CAMBRIDGE
PUBLIC LIBRARY

PRESENTED BY
MORRILL WYMAN, M. D.,
OF CAMBRIDGE, MASS.

PROPERTY OF THE CAMBRIDGE PUBLIC LIBRARY,
Deposited in the Boston Medical Library,
by order of the Trustees.

Date APR 28 1904

M.213.6.2
3

PRINCIPES
DE
PHYSIOLOGIE.

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/principesdephysi02duma

M. 213. 6. 2.

PRINCIPES
DE PHYSIOLOGIE,
OU
INTRODUCTION

A LA SCIENCE EXPÉRIMENTALE, PHILOSOPHIQUE ET MÉDICALE DE L'HOMME VIVANT ;

PAR CHARLES-LOUIS DUMAS,

Conseiller ordinaire de l'Université impériale, Recteur de l'Académie de Montpellier, Doyen de la Faculté de Médecine, Professeur d'Anatomie et de Physiologie, Professeur de Clinique de perfectionnement appliquée aux maladies chroniques, et Médecin de l'hospice pour le traitement de ces maladies; Président des Juris de Médecine, Membre de la Légion d'honneur, Correspondant de l'Institut national de France, etc. etc.

SECONDE ÉDITION,

Revue, corrigée et réduite à la partie élémentaire de la Science.

TOME SECOND.

A PARIS,

Chez MÉQUIGNON-MARVIS, Libraire, rue de l'Ecole de Médecine, n° 9, vis-à-vis celle Hautefeuille.

1806.

M. Wyman,
May, 1893

PRINCIPES
DE PHYSIOLOGIE.

CONTINUATION DE LA SECONDE PARTIE.

SUITE DE LA SECONDE SECTION.

CHAPITRE TROISIEME.

Des fluides de troisième formation ; de leur origine, de leurs qualités, de leur classification ; des organes où ils sont élaborés et retenus ; des glandes, de leur structure, de leur tissu, de leur réservoir, de leur conduit excréteur ; phénomènes et mécanisme des sécrétions et des excrétions ; systèmes imaginés pour en expliquer la cause ; idées simples auxquelles on peut la réduire.

Cette masse de fluide homogène qu'on appelle le sang, est cependant composée de différentes matières que la chimie analyse et sépare. Elle renferme dans son sein les prin-

cipes gélatineux, albumineux, fibreux, acides, alcalins, terreux, salins, colorans, etc. qui doivent servir, comme je l'ai dit, au renouvellement des solides et des fluides du corps animal. Elle les présente aux organes, qui les saisissent, pour en assimiler une partie à leur propre substance, et pour former avec le reste, des produits étrangers à leur composition. Ces produits résultent d'un changement intime, d'une combinaison nouvelle dans les principes du sang, qui, sous l'action dominante de certains organes, le transforment en diverses humeurs, lesquelles sont ensuite retenues ou rejetées selon les qualités de chacune. Il y a donc pour cela des organes qui, après avoir concouru à leur formation, les ramassent et les mettent en réserve, ou bien les séparent et en procurent l'expulsion. L'objet des sécrétions est de recueillir les matières encore utiles, et destinées à remplir dans le corps des usages importans. Le but des excrétions est, au contraire, de chasser toutes les humeurs, décidément étrangères, et capables de nuire par un séjour trop prolongé. Ces deux fonctions se ressemblent donc sous le plus grand nombre de rapports. Il se fait de part et d'autre, séparation, collection d'humeurs. Il n'y a de différence entr'elles, qu'en ce que l'humeur sécrétée reste et séjourne dans la première,

tandis qu'elle s'échappe et sort bientôt dans la seconde. Ainsi la sécrétion précède toujours l'excrétion ; et, pour entendre celle-ci , il faut déjà savoir comment celle-là s'opère.

On appelle sécrétion cet acte par lequel certaines humeurs différentes du sang, formées de ses principes , et séparées de sa masse , sont conduites et retenues dans des organes déterminés; de manière que les mêmes organes reçoivent constamment les mêmes humeurs , et n'en admettent jamais d'autres sans inconvéniens. Rien n'est plus obscur , plus difficile à comprendre en physiologie , que le mystère de cette fonction. Il ne nous est pas donné de voir clair dans la profondeur de la texture intime des organes où elle s'exécute. L'observation ne peut la suivre jusqu'au bout, les expériences ne sont d'aucune application à ses derniers résultats , que l'art expérimental ne saurait atteindre, et nous manquons absolument de moyens pour imiter ici , comme en bien d'autres choses , les secrètes opérations de la Nature. Réduits à l'impuissance d'observer, les physiologistes ont créé des hypothèses. Leurs systèmes , bâtis sur des probabilités ou des vraisemblances, se sont tour-à-tour remplacés, et dans cette partie , le tableau des vérités et des faits est bien loin d'égaler l'histoire des opinions et des erreurs.

Les humeurs animales, séparées au moyen des organes sécrétoires, se forment de deux façons; ou spontanément, par la décomposition du sang et la désunion de ses matériaux, dans lesquels elles préexistaient; ou successivement, par la combinaison des principes de ce fluide, et avec d'autres matières qui s'unissent aux siens dans leurs organes respectifs. La première espèce comprend les fluides gélatineux, albumineux, séreux, lymphatiques, aqueux, dont l'existence parmi les principes du sang n'est pas contestée, et qui filtrent tout formés à travers les membranes séreuses, les glandes, la peau, etc. La seconde renferme les sucs muqueux, salivaires, bronchiques, gastriques, pancréatiques, la bile, l'urine, le sperme, le lait, la graisse, qui n'existant point tout préparés, ne se développent qu'en vertu d'une suite de combinaisons nouvelles, et dont la sécrétion appartient aux glandes conglomérées, aux viscères parenchymateux, aux membranes muqueuses, au tissu cellulaire, etc. Ces dernières humeurs peuvent cependant quelquefois se montrer en nature dans la masse du sang; et, quoique tous les observateurs n'aient pas eu l'occasion de les apercevoir, il est impossible de refuser son assentiment au témoignage de plusieurs hommes dignes de foi, qui attestent y avoir découvert la bile, l'urine, le lait et

autres liqueurs animales, exactement formées comme elles paraissent l'être après la sécrétion. C'est pour avoir consulté les observations de ce genre, sans les rapprocher des faits et des raisons contraires, qu'on a longtemps regardé le sang comme la source immédiate dans laquelle les humeurs étaient toutes matériellement formées, contenues, de manière que la sécrétion ne consistait plus ensuite qu'à les séparer. Telle fut l'opinion de toute l'antiquité; elle devint le fondement des théories humorales, et l'on avait besoin d'une analyse exacte des principes du sang pour renoncer à une prétention sur laquelle le système entier des connaissances médicales semblait reposer. Ce n'est pas que les humeurs ne puissent être subitement développées hors des organes sécrétoires, par la combinaison spontanée des matériaux que le sang livre à ces organes, et sur lesquels ils exercent continuellement leur action. Rien n'empêche qu'elles ne se produisent dans le système des vaisseaux sanguins où les principes de leur composition se trouvent rassemblés.

La composition des humeurs sécrétées offre des différences relatives à la nature et aux proportions des principes qui les constituent. Les caractères généraux que nous avons assi-

gnés aux substances animales, sont tout ce qu'elles ont de commun. Les mêmes propriétés distinguent chacune d'elles, lorsqu'on la compare à d'autres matières qui ne sont point tirées des animaux. Elles servent même à tracer une ligne de démarcation convenable entr'elles et les substances végétales, mais elles ne les différencient point l'une de l'autre; et outre ces propriétés communes, il est pour chaque humeur des qualités particulières, distinctives et dépendantes de divers principes simples ou composés, dont le mélange détermine et spécifie sa nature. Ainsi, malgré l'homogénéité d'une substance animale identique dans toutes nos humeurs, la graisse ne ressemble point à la bile; celle-ci est bien différente du lait; le lait ne peut être assimilé au chyle, et ils ne sont ni l'un ni l'autre, semblables aux liqueurs salivaires, gastriques, pancréatiques, séminales, etc. qu'il faut rapporter à autant de classes séparées.

La distribution de ces humeurs souffre plus de difficultés, qu'on ne l'imaginerait au premier abord. Tant qu'on n'eut qu'une idée fausse ou imparfaite de leur composition chimique, on partit des usages auxquels elles semblaient destinées pour établir leur distinction. Les unes devaient être employées à la nourriture, à l'accroissement du corps, et se

nommaient *récrémentitielles*. De ce nombre étaient le chyle, le sang, la sérosité, la lymphe, etc. Les autres ne pouvaient séjourner dans le corps de l'animal, d'où la nature les chassait par voie d'excrétion : on y plaçait toutes les humeurs *excrémentitielles*, comme l'urine, la sueur, etc. Les dernières enfin possédaient un caractère moyen entre les précédentes; le corps en rejetait une partie comme nuisible, et en retenait une autre, comme nécessaire à ses besoins. Tels étaient la salive, la bile, le suc pancréatique, le mucus intestinal, et toutes les humeurs qu'on appela *excrémento-récrémentitielles*.

La classification fondée sur la consistance ou la ténuité des fluides, n'a eu qu'un petit nombre de partisans, et ses vices sont trop nombreux, trop évidens, pour que nous nous avisions de les rechercher. Haller en proposa une mieux adaptée aux connaissances chimiques de son temps, et mieux faite pour éclaircir le mécanisme obscur des sécrétions. Il les divise toutes en quatre espèces, dont le sang renferme les principales. Les premières de nature aqueuse, ne sont susceptibles de se coaguler ni par le feu, ni par les acides, ni par l'esprit-de-vin. L'eau y existe en proportion plus forte que les autres élémens. Il range sous cet ordre la matière de la trans-

piration, les larmes, l'humeur aqueuse de l'œil, la salive, le suc pancréatique, l'urine. Les secondes, analogues aux substances muqueuses, ayant plus de pesanteur que l'eau, possèdent cependant des propriétés qui les en rapprochent. Elles sont épaisses, lentes, visqueuses, semblables au mucilage des végétaux. Elles ne prennent jamais la consistance de gélées; mais par la soustraction de leur partie aqueuse, elles forment des croûtes dures et sèches. Elles n'entrent en effervescence avec aucune espèce de sels. L'action des acides bien purs et bien concentrés, les épaissit; celle des alcalis les dissout. Le feu les atténue, et leur donne la fluidité de l'eau. Elles fournissent à la distillation un sel volatil, de l'huile, et un résidu charbonneux, etc. Il comprend dans cette classe les fluides muqueux qui enduisent toutes les cavités du corps humain, et principalement les narines, le palais, la trachée-artère, les bronches, l'œsophage, l'estomac, le conduit intestinal, la vessie, le canal de l'urètre, etc. Les troisièmes sont les humeurs gélatineuses que la chaleur, les acides concentrés et l'esprit-de-vin coagulent. A cette classe appartiennent les fluides séparés dans les ventricules du cerveau, le péricarde, la plèvre, le péritoine, ainsi que la liqueur de l'amnios, celle des articulations, des capsules

rénales, le suc gastrique, le suc intestinal, la lymphe. Celles de la quatrième espèce comprennent les liquides imflammables qui, d'abord aqueux et fluides, perdent en vieillissant leurs parties subtiles, et deviennent tenaces, huileux, et souvent amers. Ici viennent se placer la bile, le cérumen des oreilles, l'humeur huileuse des glandes cutanées, la moëlle et toute la graisse disséminée dans les différentes régions du corps. Telles sont les quatre classes auxquelles le célèbre Haller rapporte toutes les humeurs animales. Il en est plusieurs dont le caractère mixte n'appartient à aucune de ces classes, et dont les principes offrent tant de diversité, qu'elles semblent participer de toutes. Ainsi la sueur composée de principes aqueux et de principes oléagineux unis ensemble, est en même temps de la quatrième et de la première. Le lait renferme des substances butyreuses, lymphatiques et aqueuses. Ces quatre divisions répondaient aux matières qui faisaient, selon Haller, les principes constitutifs du sang : car il croyait pouvoir y découvrir, par l'analyse chimique, de l'eau, de la mucosité, une lymphe coagulable et gélatineuse, un principe inflammable ou huileux, et une liqueur chyleuse (1).

(1) Haller, Élém. physiol. tom. 2.

Des physiologistes plus récens ont distingué les humeurs d'après l'ordre et les rapports de leur composition. L'analogie qu'elles ont avec une liqueur déterminée et connue, sert de base à cette division. Le chyle est le terme comparatif d'où il faudrait partir pour classer les humeurs suivant l'ordre naturel de leurs affinités et de leurs différences. En se conformant à cette idée, on les distribuerait à raison de leur plus ou moins grande conformité avec le chyle. La première place serait pour le lait et la lymphe ; la seconde, pour les matières aqueuses, comme l'humeur du globe de l'œil, les larmes, la sueur, la vapeur de la transpiration insensible, le fluide des grandes cavités, l'urine ; la troisième, pour les liqueurs gastriques, pancréatiques, salivaires ; la quatrième, pour les fluides muqueux des narines, de la gorge, du larynx, de la trachée-artère, de l'estomac, des intestins, de la vessie et des organes de la génération ; la cinquième, pour les substances adipeuses, comme la graisse, la synovie et la moëlle ; la sixième, pour la bile qui s'éloigne des autres par une composition très-compliquée ; la septième, pour la liqueur séminale qui est le résultat de toutes les substances du corps, la quintessence, le *substratum* de l'ani-

malité (1). Cette division serait sans doute naturelle et lumineuse, si les humeurs animales s'éloignaient de la nature du chyle par des gradations qu'il fût possible de saisir et de nuancer. Mais on ne peut établir entr'elles un ordre qui réponde exactement à celui de leur composition naturelle, et la différence qu'on observe entre le chyle et la graisse, entre les fluides aqueux et la bile, remplit des intervalles immenses, dont la mesure nous échappe. Il y a souvent d'un fluide à l'autre tant de dissemblance et si peu de rapports, que nous ne devons guère les comparer.

Depuis que le système des connaissances chimiques s'est agrandi, et que l'analyse animale a été enrichie de découvertes précieuses, la classification des humeurs, fondée sur la nature de leurs principes constituans, a subi des réformes qui l'ont mise au niveau de la science où elle fut puisée. Fourcroy en a fait six classes déterminées par la nature et les proportions des matières que les analyses exactes ont pu jusqu'à ce jour y démontrer. Ces divisions embrassent 1.o les humeurs salines dans lesquelles plusieurs sels existent en dis-

(1) Blumembach, Institut. physiol.

solution, comme dans l'urine et la sueur. 2o. Les liqueurs huileuses inflammables qui, telles que les graisses, la moëlle des os, le cérumen des oreilles, ont toutes un certain dégré de consistance et une grande aptitude à se concréter. 3o. Les humeurs savonneuses, dont la composition admet une sorte de mucilage rendu miscible à l'eau par l'intermède d'un alcali minéral, ainsi qu'on le voit dans la bile et le lait. 4o. Les fluides muqueux ou gélatineux qui couvrent la surface interne des grandes cavités. 5o. Les fluides albumineux ou lymphatiques analogues au serum du sang, et propres aux membranes séreuses des viscères. 6o. Les fluides glutineux ou fibreux formant la la base du caillot dans le sang, et continuellement déposés dans le tissu musculaire (1).

Malgré l'exactitude et la supériorité des analyses modernes, nous sommes loin de pouvoir établir une classification chimique des humeurs, qui soit exempte de défauts. Les progrès de la chimie ont déjà signalé les vices de celle que je viens d'exposer. Les principes des humeurs animales n'ont point encore été assez bien connus, analysés, comparés, évalués, pour qu'il soit permis de les ramener tous à quelques chefs généraux d'une classification

(1) Fourcroy, Élem. de Chim. Vicq-d'Azir, Plan de Phys. Encyclop. méthod. part. Méd. tom. 1.

méthodique. Leur nature compliquée refuse de suivre un ordre de distribution qui assigne et fixe à chacune la place ou le rang qu'elle doit occuper : car elles sont formées de principes nombreux, variés, assortis, mélangés, tempérés les uns par les autres, de manière qu'aucun d'eux ne tranche et ne domine dans une proportion assez constante, assez forte pour marquer de son caractère spécifique telle ou telle humeur.

A ces méthodes de classification vicieuses, j'avais cru substituer un ordre plus naturel, plus utile, en proposant de rapporter toutes les humeurs aux systèmes d'organes qui en opèrent la sécrétion, d'en reconnaître autant de classes ou d'espèces qu'il y a de systèmes organiques différens, de les considérer comme étant inséparables de leurs systèmes respectifs, et d'enchaîner ainsi l'examen des unes avec la connaissance des autres. En conséquence j'avais rangé dans le système nerveux ou sensitif, le fluide des ventricules du cerveau, les humeurs aqueuse, vitrée, cristalline, les larmes, le mucus nazal, etc. ; dans le système musculaire ou moteur, la fibrine, la sérosité, la graisse ; dans le système vasculaire ou calorifique, le mucus trachéal, le fluide des tuniques artérielles et veineuses, le sang, etc. ; dans le système viscéral ou réparateur, le mucus de l'œsophage,

de l'estomac, des intestins, de la vessie, les fluides salivaires, gastriques, pancréatiques, le suc intestinal, la bile, la liqueur surrenale, l'urine ; dans le système lymphatique ou collecteur, la lymphe, la graisse du tissu cellulaire, l'humeur sébacée des glandes, le résidu de toutes les humeurs et de la nutrition ; dans le système sexuel ou reproducteur, la liqueur prostatique, le mucus du canal de l'urètre et du vagin, le fluide séminal, celui des ovaires et de l'amnios ; dans le système osseux ou fondamental, la gélatine, la moëlle, la synovie.

Cette méthode naturelle et simple de distribuer les humeurs animales me paraissait préférable aux méthodes plus recherchées, plus brillantes, qui ont pour fondement les qualités secrètes, la nature intime, la composition chimique de ces liqueurs. Depuis la publication de mon traité de physiologie, il m'est venu plusieurs idées qui, en changeant celles que j'avais eues sur le nombre et la distribution des systèmes organiques, m'ont fait sentir l'impossibilité de trouver dans ces systèmes une base assez fixe, assez invariable pour établir des différences naturelles entre toutes les matières des sécrétions. J'aurais pu, il est vrai, profiter aujourd'hui de mes nouvelles vues, donner plus d'exactitude à mes divisions,

corriger les fautes de détail et conserver néanmoins l'esprit et le plan général de ma classification ; mais j'attache si peu d'importance à ces sortes de choses ; le mérite de diviser, de classer, de distinguer, dont se parent certaines gens, est si faible à mes yeux, que j'ai trouvé plus agréable, plus commode d'abandonner entièrement l'idée de cette classification et d'en mettre une autre quelle qu'elle fût à sa place.

C'est parmi les circonstances et les dispositions anatomiques les plus sensibles des organes sécrétoires, que j'ai choisi les caractères principaux, d'après lesquels les humeurs du corps humain sont distribuées. Je les fonde, et sur l'absence, et sur la simplicité, et sur la complication des appareils d'organes employés à les sécréter. Les humeurs animales ou s'échappent d'elles-mêmes et sans avoir besoin d'un appareil de sécrétion particulier, ou elles sont recueillies dans un appareil de sécrétion très-simple, ou leur appareil de sécrétion doit être composé, ou enfin cet appareil de sécrétion réunit tout ce qu'il faut pour le compléter. De là une grande division des humeurs animales en quatre classes, selon qu'elles se développent sous une de ces quatre conditions.

1.° *Les humeurs séparées de la masse com-*

mune sans aucun appareil de sécrétion déterminé. Tous les fluides portés à la surface des membranes et de la peau, versés dans le tissu cellulaire et dans les grandes cavités, par une sorte de transudation et d'exhalation insensible rentrent dans cette première classe. On peut y comprendre la sérosité, la graisse, la synovie, le suc médullaire, le fluide de la transpiration, les humeurs aqueuse, vitrée, cristalline des yeux, etc. Ces liquides diffèrent peu des matériaux constitutifs du sang ; ils en sont immédiatement tirés, et, leurs usages remplis, ils peuvent lui être de nouveau rendus pour faire encore une fois partie de sa masse.

2.° *Les humeurs préparées dans un appareil de sécrétion simple.* Nous rapportons à cette seconde classe toutes les matières qui ne sont pas seulement extraites du sang, mais qui, recueillies par voie de sécrétion, déposées dans le tissu intérieur de certains organes, en éprouvent l'action et le travail. Les fluides muqueux, l'humeur sébacée, le suc gastrique, le suc intestinal, le cérumen, les larmes offrent ses principales divisions. Leurs organes sécrétoires sont de petites glandes ou muqueuses ou sébacées, pourvues de conduits excréteurs, mais d'une structure simple, isolées, cachées entre les membranes sans canaux déférens et sans réservoir.

3o. *Les humeurs préparées dans un appareil de sécrétion composé.* La formation des fluides de cette troisième classe est décidée par un changement intime, une élaboration profonde qui exigent des circonstances d'organisation compliquées et nombreuses. La salive, le suc pancréatique, la bile, le fluide propre de la rate, la liqueur surrénale, le lait, en dépendent. Il suffit de connaître les glandes salivaires, le pancréas, le foie, la rate, les capsules atrabilaires, les mamelles, pour juger que la structure composée de ces organes influe sur le caractère et le mélange des liquides soumis à leur action.

4o. *Les humeurs préparées dans un appareil de sécrétion complet.* Celles-ci filtrées d'abord à travers des tuyaux multipliés, sont dirigées ensuite vers un réservoir commun où elles achèvent d'être élaborées. Les urines et le fluide séminal occupent cette dernière classe. Il n'y a d'organes secrétoires complets que ceux où se trouvent assemblés un paquet de vaisseaux et de glandes, un canal déférent, un réservoir et un conduit excréteur. Les reins, les uretères, la vessie et le canal de l'urètre offrent cet assemblage pour la sécrétion des urines. Les testicules, le conduit déférent, les vésicules séminales, les canaux

éjaculateurs et l'urètre le présentent pour la sécrétion du fluide spermatique.

Il serait facile de diviser chacune des humeurs que nous avons classées, en plusieurs genres et de tirer une sous-division naturelle, des organes et des systèmes d'organes qui les font servir à leurs usages. Alors on distinguerait les fluides séreux des ventricules du cerveau, du péricarde, des tuniques vasculaires, de la plèvre, du péritoine, etc. On rapporterait les fluides muqueux aux narines, à la trachée, aux bronches, à l'œsophage, à l'estomac, aux intestins, à la vessie, au canal de l'urètre, au vagin, etc. Mais ces différentes espèces d'un seul et même fluide, peuvent être comprises sous les principaux chefs d'une classification générale, dont elles ne forment tout au plus que des branches ou des sections.

La conformation et la structure des organes sécrétoires soutiennent un rapport constant avec le genre et le mécanisme de chaque sécrétion. Les fluides qui dérivent immédiatement du sang, n'ont pas besoin d'un appareil d'organisation bien compliqué pour en être séparés. L'exhalation des matières séreuses, à la surface interne des viscères et de leurs membranes, celle de l'humeur de la transpiration, par l'organe cutané, ne demandent que la perméabilité des tissus dans lesquels elles se passent.

Les fluides muqueux, dont la composition s'éloigne davantage des matières que renferme le sang, s'écoulent en pénétrant les cryptes, les follicules glanduleux placés dans l'épaisseur des membranes ou des viscères. Ces petites glandes ont des conduits excréteurs imperceptibles et multipliés, qui versent à la surface des membranes le fluide dont elles se remplissent. L'intérieur de la bouche, du gosier, de la trachée-artère, de l'œsophage, de l'estomac, des intestins, de la vessie, de l'urètre, en est garni. Des glandes analogues situées entre les parois de l'estomac reçoivent aussi le suc gastrique, et c'est de même au moyen d'une sorte de transudation insensible, qu'il se ramasse continuellement dans l'estomac. La cavité des follicules glanduleux, ordinairement de figure ronde, quelquefois oblongue, souvent inclinée, est revêtue d'une membrane qui reçoit ses artères, tantôt des chairs au milieu desquelles la glande est placée, tantôt de la membrane qui l'enveloppe à l'extérieur.

Il y a des organes sécrétoires qui, tels que les glandes conglobées et la rate, ont un parenchyme sans conduit excréteur et sans réservoir. Il en est d'autres qui, manquant de conduit excréteur, comme les glandes surrénales, sont formés seulement d'un parenchyme avec un réservoir interne. L'appareil

d'organes sécrétoires le plus parfait, est celui où se trouve la réunion du parenchyme, du conduit excréteur, et du réservoir, soit interne, soit externe.

Les glandes conglomérées sont chargées de faire la sécrétion des liquides les plus importans et les plus composés. Elles semblent produites par un amas de glandes unies, groupées ensemble, et revêtues d'une membrane qui leur sert d'enveloppe générale. Elles se composent de petits corps déliés, minces, arrondis comme des grains, unis entr'eux à l'aide du tissu cellulaire et des vaisseaux. Ces corpuscules glanduleux assemblés, forment plusieurs lobes que le tissu cellulaire permet de distinguer. Les lobes sont autant de glandes plus simples qui se résolvent en petits grains, et qui résultent d'une substance muqueuse, et d'un amas de vaisseaux diversement fléchis et contournés. Les artérioles de ces petits corps, se réunissent pour faire des conduits imperceptibles ; ces conduits vont d'un corpuscule à l'autre, et se rassemblent aussi pour former un canal plus large, dont l'orifice s'ouvre hors des glandes. Ce dernier est le conduit excrétoire commun, à travers lequel marche l'humeur que la glande secrète et qu'elle travaille, après en avoir tiré les matériaux des artères.

Les anatomistes ont été long - temps à

s'accorder sur la structure intime des glandes conglomérées. Les hypothèses les plus célèbres qu'on ait imaginées à cet égard, ont disparu devant deux opinions également plausibles, qui partagent encore aujourd'hui toutes les écoles de l'Europe. Malpighi soutint que la structure de ces glandes n'était, en dernière analyse, qu'un amas de petits grains folliculeux, percés d'une cavité intérieure, liés par du tissu cellulaire, et contenus dans une membrane sur laquelle les vaisseaux sanguins s'épanouissaient en forme de rézeau. Il étaya son opinion sur l'analogie de ces glandes avec les viscères, dans la structure desquels l'existence des grains folliculeux était facile à démontrer, sur leur ressemblance avec d'autres glandes simples ou composées, sur l'observation des maladies qui, en changeant l'organisation des glandes et des viscères, mettent leur structure granuleuse à découvert. Ruysch prétendit que les glandes conglomérées étaient formées par un entrelacement de vaisseaux déliés, assemblés, unis et repliés, sans follicules interposées entre les conduits excréteurs et les artères; de sorte que les extrémités artérielles produisaient immédiatement les conduits excréteurs, et se continuaient avec eux. Il se fondait sur ce que la matière des injections passait directement des grosses artères dans les petites artérioles, et de celles-ci

dans les conduits excréteurs, sans se perdre ni s'arrêter. Nous verrons ailleurs que les opinions de Malpighi et de Ruysch sont également défectueuses en ce qu'elles ont d'exclusif, que l'on peut utilement les associer ensemble, et que la structure celluleuse se trouve probablement unie à la structure vasculaire dans l'organisation des glandes.

Pour concevoir une idée nette des sécrétions et de leur mécanisme, il faut en étudier exactement les phénomènes et les lois. Ces phénomènes sont physico-chimiques, organiques et vitaux. Ils se rapportent à la nature du sang et des humeurs sécrétées, à l'état des organes sécrétoires et des parties environnantes, aux propriétés vitales de ces organes, et à l'influence des dispositions actuelles de l'individu, sur leur manière d'agir.

1.o La suite nécessaire des changemens que le sang éprouve avant d'aborder un viscère ou une glande, est qu'il s'imprégne de parties analogues à l'humeur qui doit y être préparée. Ainsi la veine-porte transmet au foie un sang tout disposé à se convertir en bile. Les artères rénales font passer aux reins un sang atténué, battu, divisé et déjà préparé à revêtir le caractère de l'urine. Les artères spermatiques versent dans les testicules, un fluide modifié et capable de prendre bientôt les

qualités des liqueurs spermatiques. Le sang acquiert de même une disposition, une aptitude singulière à faire de la salive, du suc pancréatique, du lait, en approchant de leurs organes sécrétoires respectifs. Les raisons chimiques de ces dispositions nouvelles ne sont pas encore bien déterminées. Nous sommes loin d'avoir un nombre suffisant de données pour dire que le sang des parties supérieures semble disposé à former les liquides légers, écumeux, parce qu'il est pénétré d'air, saturé de calorique et d'oxigène, tandis que le sang du bas-ventre tourne vers le caractère huileux de la bile, parce qu'il contient beaucoup d'hydrogène et de carbone.

2.° Les humeurs sécrétées n'existent point toutes formées dans le sang, mais elles doivent subir des modifications, des changemens, des altérations qui déterminent leur nature. Le sang y reçoit un genre d'élaboration analogue à celui qui arrive aux alimens dans l'estomac. Il est altéré, changé, décomposé, recomposé, converti en telle ou telle liqueur, comme les alimens s'altèrent, se changent, se décomposent, se recomposent et se transforment en chyle. L'humeur est le produit des actes sécrétoires, comme le chyle est celui des actes digestifs. L'une ne se rencontre pas

plus en nature dans le sang, que l'autre dans la matière des alimens.

3.o Chaque organe sécrétoire fournit pendant le même espace des quantités d'humeurs bien différentes. Il n'est pas douteux que, dans l'état ordinaire, il ne faille avoir égard, pour l'intelligence de ce fait, au volume de l'organe, au nombre ainsi qu'à la grandeur de ses vaisseaux, à leur direction, à leur flexuosité, à leur courbure, à leurs angles, et à d'autres circonstances purement anatomiques qui font varier ce phénomène suivant la configuration, la forme, la structure organique des parties. Là commencent les phénomènes d'organisation qui, sans être ni les plus essentiels ni les plus importans, concourent néanmoins au mécanisme des sécrétions.

Parmi ces phénomènes organiques, il faut compter, 1.o la masse et le volume de l'organe sécrétoire, qui, recevant du sang en raison de sa capacité, agit sur une masse de fluide d'autant plus considérable, qu'il est lui-même plus volumineux. Alors ce fluide reste plus longtemps exposé aux causes d'altération. Il présente à la force assimilatrice plus de volume et plus de matériaux. Il doit être changé par elle d'une manière plus profonde, plus absolue, et fournir aux sécrétions des produits plus composés.

2.o Le nombre et la grandeur des vaisseaux, établissent une suite de proportions diverses entre la consistance des parties du sang et la capacité de l'organe qu'il doit pénétrer. Si leur diamètre est fort petit, ils n'admettront que les parties les plus fluides du sang, ils rejetteront les parties lentes et visqueuses ; s'ils les reçoivent, ce sera pour les chasser vers l'ouverture des canaux sécrétoires où elles seront contraintes de s'introduire. Or, comme le diamètre des canaux peut varier à l'infini, il doit résulter des proportions infiniment variables entr'eux et le sang, et par conséquent une source inépuisable de différences dans le produit desorganes sécrétoires.

3.o Les flexuosités et les angles des artères influent beaucoup sur la nature des sécrétions. On a observé chez les animaux vivans, que le mouvement des liqueurs est bien plus libre dans les canaux qui partent du tronc sous des angles aigus, que dans ceux qui forment avec lui des angles droits ou obtus. Les parties légères et mobiles s'échappent avec aisance par les canaux, qui font avec le tronc artériel des angles aigus, mais les particules épaisses, visqueuses sont les seules qui puissent y pénétrer, si c'est par des angles droits ou obtus qu'ils sortent de ce tronc.

4.o La direction des canaux imprime encore un caractère de différence aux résultats des sécrétions : car le mouvement devant être très-ralenti dans ceux qui font beaucoup de plis, de replis et de contours, il suit que les parties liquides obéissant à leur attraction, se réunissent et forment une humeur épaisse et tenace. Mais lorsque la direction des canaux est droite, comme dans les reins, ils donnent aisément passage aux parties fluides qui coulent avec promptitude en conservant leur fluidité ; ce qui fait que les sécrétions doivent y être très-abondantes, et que la matière doit en être fort liquide.

Les propriétés vitales des organes sécrétoires et la connexion de ces organes avec le système général de l'économie, sont les sources d'un nouvel ordre de phénomènes qui n'exerce pas une moindre influence sur le mécanisme des sécrétions.

1.o L'irritabilité relative des organes et de leurs canaux peut en faire varier les résultats. Si les canaux sont très-irritables, les parties grossières des fluides n'y seront point admises, parce que la pesanteur ou la figure de ces molécules excitera des contractions assez fortes pour leur en fermer le passage. Mais les parties subtiles, légères ou autrement conformées, y passeront librement et sans obstacle.

2.o La sensibilité spécifique des organes les met en rapport avec les matières dont se compose l'humeur de chaque sécrétion. C'est par l'effet de cette sensibilité vitale, de ce tact sensitif, que les organes sécrétoires distinguent, attirent, absorbent, retiennent et frappent d'un caractère spécifique les fluides qui leur sont naturellement destinés, et qui deviennent identiques avec telle ou telle humeur par l'effet d'une véritable assimilation.

3.o Cette assimilation est elle-même un produit de la vie, un phénomène vital, que certaines conditions physiques, mécaniques, chimiques, organiques, peuvent bien disposer, favoriser, amener, mais qui dérive seulement des lois auxquelles la production des matières vivantes et les autres phénomènes de la force assimilatrice sont assujétis.

4.o La vitalité des organes sécrétoires s'annonce d'une manière qui n'est méconnaissable qu'aux yeux de ceux qu'aveuglent les plus étranges préjugés ; car, indépendamment des qualités particulières qu'on ne peut s'empêcher de reconnaître dans chacune des humeurs, après son élaboration, je demande si l'action des glandes ne se montre pas subordonnée à des forces vitales, lorsque l'impression irritante d'un stimulus approprié, l'excite et la provoque. L'effet d'un purgatif violent ferait

il pâlir et resserrer toute la surface du corps? attirerait-il promptement toutes les humeurs sur la masse des intestins ? établirait-il de ce côté un centre de fluxion, vers lequel se dirigent les forces et les mouvemens de toute la machine, s'il ne réveillait par son impression, l'activité et la vie des glandes intestinales ? La sécrétion des autres organes est toujours accompagnée d'un mouvement analogue, quoique moins apparent. L'organe est de même excité à l'instant où la sécrétion se prépare. Il s'érige, se tuméfie, se contracte, se durcit et s'imbibe du sang que les vaisseaux y déposent. Il étend son influence sur les parties voisines. et comprises dans sa sphère d'activité. Il devient un centre d'action et de mouvement, vers lequel les forces et les humeurs sont rapidement entraînées.

5.o Les conduits excréteurs partagent cet état de travail et d'effort ; ils se dilatent et se redressent comme la glande. Ils s'ouvrent et se disposent d'eux-mêmes à recevoir la liqueur séparée ; ensuite, ils s'appliquent sur elle et se contractent pour l'expulser. Cette action vive et soutenue des conduits excréteurs peut être observée, dans la sortie de la salive, dans l'émission de la semence, dans l'écoulement du lait, etc.

6.o A ce premier période de travail et d'or-

gasme succèdent la détente et le relâchement. La fonction des organes sécrétoires est ainsi coupée, divisée par des alternatives de mouvement et de repos. Elle se fait à des époques réglées sur la nature et les usages de chaque sécrétion. Les glandes salivaires sont principalement mises en jeu par la mastication et le besoin des alimens; les glandes de l'estomac et des intestins par la digestion; le pancréas et le foie par la présence des alimens dans le duodénum; les reins et la vessie par la production d'une quantité suffisante d'urine; les testicules par l'abondance du fluide séminal, etc., etc.

7o. L'âge, le sexe, le tempérament, la manière de vivre, les affections de l'ame, introduisent dans le travail des sécrétions, une suite de changemens qui ne permettent pas de douter que les lois de la vitalité ne les gouvernent.

8.o Il est des circonstances relatives à l'état de vie, dans lesquelles les fonctions des organes sécrétoires sont tellement interverties, qu'ils peuvent être remplacés l'un par l'autre. On a vu le sang sortir par les voies de la sueur, par celles des larmes, du lait, de la semence, de l'urine, de la graisse. On a trouvé du lait séparé dans les glandes de la cuisse. L'urine qui se détourne des reins a quelquefois pénétré les pores de la transpiration. La matière de

la sueur retenue, répercutée par le froid, par la crainte ou par quelque autre cause, se porte sur les intestins et détermine des diarrhées.

Au nombre des moyens qui règlent et différencient les sécrétions, nous ne devons pas omettre les réservoirs préparés à certaines liqueurs, et les vaisseaux absorbans dont l'action soutenue leur donne plus de consistance et plus d'âcreté. Ainsi la bile sécrétée dans le foie, est d'abord assez aqueuse, elle a peu d'amertume, sa couleur n'est pas d'un jaune très-foncé. Mais portée à la vésicule du fiel, elle y séjourne, et dépouillée de ses parties les plus subtiles, elle devient huileuse, épaisse et très-amère. La semence fluide et claire au sortir des testicules, s'épaissit et prend de la consistance dans les vésicules séminales, etc.

Enfin les liqueurs séparées de la masse du sang peuvent changer de nature en se mêlant à d'autres, et c'est encore là une des sources d'où naissent toutes leurs variétés. La semence s'épaissit avec la liqueur des prostates, la bile est adoucie avec le suc pancréatique, l'humeur des articulations est tempérée avec le suc médullaire, etc.

L'action compressive des muscles, le battement des artères, les secousses des parties environnantes, ne laissent pas de favoriser la sécrétion des glandes ; mais ces causes acces-

soires et auxiliaires seraient nulles, sans le concours et l'ensemble des conditions que je viens d'énumérer. Le mécanisme sécrétoire ne réside point dans telle ou telle de ces conditions isolées, mais dans l'accord et l'harmonie qui, en les réunissant toutes, accommodent le mieux possible l'action de chaque organe aux qualités de son humeur. Bordeu a démontré que les glandes sont distribuées et placées de manière à ne pouvoir éprouver la compression des muscles et des organes voisins. Si l'on examine bien la position de tous les muscles; si l'on fait attention à leur manière d'agir; si l'on estime leur rapport avec les glandes, on se convaincra qu'ils les entourent presque toutes, sans pouvoir ni les exprimer, ni les presser. Mettez le doigt indicateur et le pouce sur les deux glandes maxillaires, tandis que la mâchoire est en mouvement, vous verrez, comme l'a dit Bordeu, que les glandes, loin d'être fixées et gênées, sont au contraire mobiles et flottantes (1). Les glandes parotides et toutes les salivaires sont de même à l'abri des compressions que les mouvemens de la mâchoire sembleraient devoir occasioner. Celles qui sont à portée d'être saisies pendant que les muscles de la mâchoire agis-

(1) Bordeu, Recherch. sur les Glandes.

sent, ne peuvent jamais être fixées avec les doigts, à moins qu'on ne les presse tellement, que la mastication et la déglutition soient arrêtées. Elles restent libres d'aller en haut, en bas, en avant, en arrière, et elles n'éprouvent qu'un balottement léger, capable tout au plus d'exciter utilement les glandes, mais non de les comprimer. La position des glandes lacrymales dans une cavité osseuse, indique assez qu'elles ne doivent pas être exposées aux efforts des parties environnantes. La glande tyroïde doit éluder aussi l'action compressive des muscles par la mobilité du larynx, et par sa situation naturelle qui n'expose au contact des muscles qu'une très-petite partie de sa surface. Il est bien évident que le thymus n'a aucun muscle placé dans son voisinage, et qu'il demeure exempt de toute compression. L'inspection exacte des glandes bronchiques, ne laisse découvrir aucune partie voisine qui puisse les comprimer. On a voulu que le pancréas fût comprimé par l'estomac ; mais Bordeu a cité des expériences et des faits qui détruisent cette prétention. Il observe, d'après Winslow, que l'estomac s'éloigne des vertèbres lorsqu'il se remplit, et que dès lors il ne va pas presser le pancréas. J'ai répété souvent une expérience qui me paraît sans réplique. En ouvrant les muscles abdominaux vers leur partie inférieure,

passant la main dans l'ouverture et saisissant le pancréas, j'ai introduit de l'eau qui a rempli l'œsophage et l'estomac ; j'ai senti constamment, comme l'atteste Bordeu, que l'estomac s'éloigne des doigts avec lesquels on touche le pancréas, à mesure qu'il se remplit davantage. Les mêmes observations ont été suivies à l'égard des reins, des glandes surrénales, des testicules, des mamelles et de tous les organes sécrétoires, dont l'examen successif a montré qu'ils sont tous également soustraits aux efforts de la pression.

La nature chimique des humeurs, la configuration des vaisseaux, le rapport établi entre le calibre de ces vaisseaux et les molécules des fluides, la force attractive des organes, la puissance des affinités entre les humeurs analogues, l'action compressive des muscles et des organes voisins, telles sont la plupart des causes physiques, chimiques, mécaniques d'où l'on est parti quand on a voulu bâtir des théories ou des systèmes sur les sécrétions.

La première hypothèse est celle des chimistes qui ont supposé dans les glandes, des fermens particuliers, relatifs à la nature spéciale de chaque humeur. Ces fermens donnaient aux organes sécrétoires la faculté de convertir le sang en leur propre substance, et de faire avec lui des fluides nouveaux qui leur étaient semblables. L'estomac avait son ferment acide,

le foie avait le sien pour changer les acides en sels, les intestins avaient un ferment stercoral, etc. On les distingua dans la suite en fixes et volatils ; on plaça leur source dans la masse du sang ; on les fit naître et se développer avec les organes. C'est ainsi que mille suppositions doivent éclore d'une seule, et qu'un petit fonds d'hypothèses se transforme bientôt en un vaste champ. Van-Helmont, Willis, Cole, Paschal, Bellini, créèrent et défendirent cette opinion (1). Mais personne ne prouva l'existence des fermens, personne ne cita seulement un fait capable d'étayer une supposition aussi gratuite. Le sang parut incapable de fournir, sans être épuisé, ce nombre immense de fermens. La faculté de produire des humeurs identiques parut inconcevable ; le renouvellement de ces principes offrit des difficultés sans replique ; les conditions nécessaires à l'exercice de leurs forces fermentatives, ne purent pas être assignées. Tous les vices de l'hypothèse se manifestèrent, et elle fut complètement abandonnée. Mais quand ces difficultés auraient moins de valeur, quand l'existence des fermens serait admissible, il faudrait qu'ils fussent,

(1) Van-Helmont, Oper. omn. Willis, de ferment. Cole, de Secret. anim. Paschal, Nouv. découv. sur les Fermens. Bellini, Oper.

comme les humeurs, séparés du sang, et recélés dans les organes. Ils auraient besoin d'autres fermens pour déterminer leur sécrétion, et il résulterait de là une progression à l'infini de fermens nécessaires pour être séparés, les uns après les autres, de la masse du sang. Dira-t-on que la sécrétion de chacun d'eux se fait par elle-même, et sans le secours d'autres fermens? Mais, dans ce cas, rien n'empêche que la séparation de toutes les humeurs n'ait lieu d'une manière semblable, et il n'y a plus aucune nécessité d'admettre des fermens, comme moyens intermédiaires de leur sécrétion.

La seconde classe d'hypothèses comprend toutes celles qui, fondées sur des vues mécaniques, attribuent les sécrétions à des rapports de forme, de grandeur, de figure, de mouvement, de résistance, de vîtesse entre les organes et les humeurs. Descartes exposa que les organes sécrétoires avaient des pores dont la figure s'accommodait à celle des molécules de chaque humeur, de façon qu'ils représentaient des espèces de cribles percés de trous diversement figurés. Il imagina que les molécules du sang étaient aussi de différentes formes, et qu'elles se détachaient de la masse entière pour s'engager dans les pores de leurs organes respectifs. Borelli, Verheyen, Cokburne, modifièrent ce système en supposant les molécules

des humeurs en correspondance de figure, non avec les pores des organes, mais avec les extrémités des conduits sécréteurs. Mais quelle que soit la couleur qu'on prête à cette hypothèse, elle ne soutient pas le plus léger examen, et tous les esprits sont à portée de saisir les difficultés insolubles qui doivent la renverser (1).

1.° Il faudrait d'abord que les particules de l'humeur se présentassent une à une, au canal sécréteur, puisque, si ce canal en recevait plusieurs à-la-fois, il n'y aurait plus de rapport exact entre sa forme et la figure des molécules qu'il doit transmettre, et l'on irait directement contre la supposition. Mais cette disgrégation répugne formellement à la nature de la fluidité, qui ne porte point sur des parties isolées, dispersées, solitaires; mais qui suppose essentiellement que ces parties soient rassemblées et retenues dans un état d'agrégation. De plus, si les humeurs étaient sécrétées de cette manière, il y aurait nécessairement beaucoup de lenteur dans cette fonction, qui cependant se fait avec une grande célérité, comme on en a la preuve dans les sueurs excessives, dans les cas de diabètes, de diarrhées, etc.

---

(1) Descartes, de l'homme. Borelli, de Mot. anim. Verheyen, Anat.

2.° Si l'on assignait une configuration donnée aux parties constitutives des humeurs et aux conduits qui les reçoivent, ces parties devraient se présenter à l'ouverture de chaque canal, suivant une direction telle, que leurs éminences ou leurs angles saillans correspondissent aux angles rentrans de cette ouverture ; autrement elles se trouveraient arrêtées, et leur introduction serait absolument empêchée. Mais de toutes les situations possibles qu'elles peuvent prendre, il n'y en a qu'une seule qui satisfasse à ces conditions ; de sorte que, si on abandonne les sécrétions à l'énergie des causes purement mécaniques, comme le font et le doivent faire les défenseurs de cette hypothèse, il y aura tant de chances, tant de combinaisons contraires, que les sécrétions ne se feront pas, ou ne se feront au moins que dans des cas si rares, qu'ils peuvent à-peu-près être regardés comme nuls.

On se verrait donc obligé d'établir de nouveaux agens pour conduire et présenter à tout instant chacune des molécules dans la situation convenable à leur passage : et ce moyen serait d'autant plus indispensable, que, si quelques-unes des molécules pénétraient de force les conduits, suivant une direction qui ne leur permît pas d'en parcourir toute la longueur,

ces conduits seraient fermés sans ressource, et hors d'état de jamais remplir leurs fonctions. Mais quelle serait la nature de ces agens, dont l'existence est démontrée si nécessaire ? Ils ne seront pas présens sans doute à chacune des molécules ; leur nombre en ce cas effrayerait l'imagination même la plus hardie. Si on les place à l'orifice de chacun des conduits sécréteurs, leur multiplication ne paraîtra guère moins étonnante, lorsqu'on réfléchira sur le nombre de conduits que renferment les organes d'un volume fort étendu, comme nous en connaissons plusieurs. Encore sera-t-il toujours vrai, que ces forces particulières agissant sur les molécules prises une à une, rejetant celles qui ne conviennent point, et adoptant celles qui conviennent dans la seule position favorable au travail sécrétoire, ce travail ne pourra s'effectuer qu'avec lenteur, et qu'il devra nécessairement mettre un temps fort long à s'achever. Ce qui est en contradiction avec tous les faits connus.

Enfin, il faudrait que toutes les molécules qui ont éprouvé l'action d'un organe, fussent absolument de même figure, et que les humeurs acquissent par le travail de la sécrétion une homogénéité parfaite : or cette homogénéité répugne à leur nature, et les parties constitutives de toutes les humeurs sont di-

versement figurées. On ne voit donc pas comment chacune d'elles irait se placer dans un même organe, ni de quelle manière ses molécules ayant des figures différentes, pourraient néanmoins passer à travers des pores ou des canaux de figure semblable. Ajoutez que la diversité des canaux et des pores ne leur empêcherait pas de pouvoir admettre des humeurs semblables et de même nature, puisqu'il y a des formes, comme les figures rondes, qui s'introduisent par toutes sortes d'orifices, et que les humeurs dont les molécules seraient arrondies, pénétreraient par conséquent dans toutes les espèces d'organes sécrétoires.

On peut opposer une raison de même genre aux théories fondées sur un simple rapport du diamètre des canaux avec la consistance des liquides. Si les conduits étroits résistaient à l'entrée des humeurs épaisses, le même obstacle n'existerait point à l'égard des liqueurs plus fluides, plus ténues qui devraient enfiler aisément les plus larges conduits. Dès-lors celles dont la ténuité répondrait à l'ouverture des canaux les plus minces, se trouveraient par cela même, en état de pénétrer tous les autres canaux dont l'ouverture serait plus grande. Cette réfutation s'applique encore à l'hypothèse de Lamure, établie sur la supposition qu'une force particulière resserrait chaque conduit sécré-

teur, et que les humeurs en circulation avaient chacune la quantité de mouvement relative ou proportionnée à l'obstacle qu'elles devaient franchir.

Une troisième classe de physiologistes explique le mécanisme des sécrétions, en disant que les humeurs se portent et s'arrêtent dans les organes naturellement imprégnés de molécules analogues. Ainsi les couloirs de la bile contiennent le germe de cette liqueur; ceux de la salive, de l'urine, de la semence, en recèlent aussi les germes préexistans, et les humeurs pour être séparées dans leurs organes respectifs, n'ont plus qu'à rejoindre ces germes que la nature y a placés (1). Leibnitz, Winslow, Gorter, Newton, Helvétius, Lieutaud, Parsons, adoptèrent l'explication déduite des molécules analogues. Mais ils la défendirent avec des modifications et des tournures différentes. Comme elle n'est pas très-éloignée de la doctrine des fermens, les mêmes reproches peuvent lui être adressés. L'origine, la distribution, le renouvellement, la réparation de ces molécules qui imprégnent les organes, sont des choses aussi incertaines, aussi indéterminables, qu'elles nous ont paru l'être pour les fermens

(1) Winslow, Mém. de l'Acad. des Scienc. an 1711. Helvétius, Économ. anim. Newton, Optiq.

auxquels on attribuait la faculté de produire chaque humeur.

Une difficulté particulière à l'hypothèse des germes ou molécules analogues, c'est que les humeurs changeant de qualité avec l'âge, puisque la bile du fétus ne ressemble point à celle de l'enfant, ni cette dernière à celle de l'adulte, les germes prétendus devraient subir les mêmes changemens. Ils ne seraient pas formés en même temps que les organes, et il faudrait toujours les faire dériver du sang par un mécanisme qu'il s'agirait d'expliquer, comme celui de toute autre sécrétion.

Parmi les auteurs mécaniciens à qui nous devons encore des hypothèses sur cet objet, nous comprenons à la fois tous ceux dont les idées se rapportent aux lois générales de l'attraction. Keil admettait deux genres de forces attractives dans les parties constituantes du sang ; l'une retenait ces parties fixées à la masse entière des humeurs, l'autre tendait à unir entre elles, les parties ou molécules semblables. Lorsque celle-ci pouvait prédominer et vaincre la première, les particules analogues se détachaient de la masse commune et s'unissaient ensemble, pour former telle ou telle humeur. Cette force agissait avec plus ou moins d'avantages, et les humeurs se trouvaient placées dans les organes plus ou moins éloignés du

cœur, selon le degré de son énergie. Hamberger croyant trouver de l'analogie entre le poids des organes et celui des humeurs, se contenta d'assigner pour cause des sécrétions, la force attractive que les organes exerçaient sur les humeurs, en raison directe de leur poids (1). Mais ce ne sont là que de pures suppositions qui n'ont aucune espèce de fondement, et que l'estimation juste de l'attraction et de la pesanteur respectives des organes et des humeurs, ne permet pas de défendre.

La dernière hypothèse est celle des Animistes, des Stahliens, qui prenant l'ame pour la cause essentielle de tous les mouvemens du corps, veulent que l'acte des sécrétions soit immédiatement régi par elle. Mais nous avons déjà vu combien sont défectueuses les théories où l'on cherche à expliquer des phénomènes obscurs par les déterminations libres et réfléchies d'un principe intelligent, dont l'influence sur le corps matériel est elle-même couverte d'épaisses obscurités. Stahl met en avant le rapport de grandeur entre les canaux sécrétoires et les fluides. Il donne, d'après cela, une raison

(1) Keil, de Secret. anim. Hamberger, Physiol. medic. Sauvages, Physiol. mecan. elem. Dissert. sur le mécan. des sécrét.

assez naturelle de l'épaississement des humeurs, dans les divers organes. Mais cette qualité physique n'est point absolument essentielle, et les propriétés vitales des humeurs qui doivent être l'objet principal des physiologistes, n'ont aucune connexion avec ces moyens mécaniques, ni avec tout autre moyen semblable que l'on pourrait imaginer. Cependant, loin de les négliger absolument, il faut tâcher d'évaluer leurs effets avec la plus grande précision, afin qu'en les appréciant à leur juste valeur, on sente bientôt toute leur insuffisance, et que l'on reconnaisse les ressources de la nature bien supérieures à ces moyens purement accessoires, sur lesquels les auteurs du siècle précédent, par un défaut de méthode qui a eu les plus fatales conséquences, ont principalement fixé leur attention et leurs recherches.

Le jugement des hypothèses qui viennent d'être exposées, n'en laisse entrevoir aucune que nous puissions raisonnablement choisir et préférer. C'est dans l'action des organes sécrétoires, c'est dans l'exercice de leurs propriétés vitales, c'est dans l'influence constante et réciproque de tous les systèmes d'organes, que les causes simples et naturelles des sécrétions peuvent se découvrir.

Nous avons des preuves multipliées de la

part active que le système des nerfs prend aux phénomènes des sécrétions. Si les nerfs d'une glande sont liés ou coupés, la sécrétion y est suspendue ou complètement arrêtée. J'ai prouvé par des expériences la nécessité des nerfs de la huitième paire dans la sécrétion du suc gastrique. J'ai tenté les mêmes épreuves sur d'autres organes, et j'ai toujours vu que la section ou la ligature des nerfs les empêchait de sécréter convenablement leurs fluides. Le grand nombre de nerfs qui vont se distribuer aux glandes, la suspension des mouvemens sécréteurs pendant le sommeil où l'action des nerfs est interrompue, l'affaiblissement des sécrétions par l'usage des narcotiques, leur accroissement par l'impression des stimulus capables d'irriter les glandes et d'augmenter l'action des nerfs, l'influence de l'imagination, des passions de l'ame, des maladies nerveuses, du plaisir et de la douleur, sur l'ordre, la marche et la quantité des sécrétions : voilà des faits incontestables qui démontreraient l'influence du système nerveux sur les fonctions des organes sécrétoires, si l'on refusait aux preuves expérimentales, le degré de certitude et d'authenticité qu'elles paraissent mériter.

L'action de l'organe sécrétoire sur l'humeur sécrétée, ne se borne pas au point de contact;

elle s'étend à une certaine distance, elle se porte sur tout le fluide qui se meut dans sa sphère d'activité. Comme tous les corps de la nature ont la puissance de s'attirer les uns vers les autres mutuellement, comme ils tendent à se rapprocher par l'effet de leurs attractions réciproques, quelle que soit la distance qui les sépare; de même il est possible que certains corps aient le pouvoir d'agir les uns sur les autres, de changer réciproquement leurs qualités, de se modifier par une influence mutuelle, et d'exercer une telle action au-delà du point de contact et à une distance plus ou moins éloignée. Là, c'est un corps dont le mouvement local est changé par l'attraction d'un autre; ici c'est une nouvelle combinaison, une mixtion nouvelle qui résulte du mouvement imprimé aux principes constitutifs d'un corps, par l'influence d'un corps différent. Il n'y a pas moins de difficultés dans le premier phénomène que dans le second; tous deux sont également admissibles, parce que tous deux passent également notre intelligence.

Les organes du corps vivant ont sans contredit le pouvoir d'agir à certaine distance, et de répandre autour deux une atmosphère de vie, de sentiment, d'activité. Toutes les parties d'un animal, distinctes et séparées, peuvent, malgré l'éloignement, se communiquer leurs

mutuelles affections. Les rapports qui existent entre elles établissent des influences réciproques, qui s'étendent bien au - delà du point où elles sont en contact. Les centres de vitalité animent, excitent, développent l'action de toutes les parties comprises dans leur sphère, et sur lesquelles ils exercent leur puissance de très-loin. Il est vraisemblable que le sang, dans sa marche progressive, répand autour de lui et sur son passage des impressions vivifiantes qui le précèdent et l'accompagnent de toutes parts. Les organes sécrétoires, qui sont des centres ou des foyers de vie, n'auraient-ils pas aussi la faculté d'agir sur le sang compris dans leur atmosphère, d'y produire des changemens relatifs à l'objet de leurs sécrétions, d'occasioner une nouvelle combinaison, et de lui transmettre au loin des qualités analogues à celles des humeurs qui doivent y être séparées ?

Après avoir posé le principe, reste à savoir s'il est confirmé par l'observation ; après avoir établi, sur des analogies, que l'action des organes sécrétoires peut se faire sentir à quelque distance, reste à déterminer si ce pouvoir est réellement fondé sur l'accord et le témoignage des faits. Nous avons bien admis des qualités particulières dans le sang de la veine porte, dans celui des artères rénales, dans celui des

artères spermatiques, etc. ce qui atteste l'influence éloignée du foie, des reins et des testicules. On a cru aussi que le sang porté par les carotides dans le cerveau pour fournir la matière du fluide nerveux, était composé de parties plus déliées, plus légères, plus subtiles que dans aucun autre lieu. Mais ces assertions me paraissent liées à des idées trop hypothétiques, et dont l'application à la physique du corps animé est trop suspecte pour mériter une grande confiance. Nesbit a fait une observation plus décisive sur ce point. Il dit que des particules terreuses, toutes formées dans les vaisseaux qui vont à la substance des os, se sont présentées à sa vue, et qu'il les a senti crépiter sous la pointe du scalpel. Si ce fait est certain, il en résulte évidemment que les humeurs qui se dirigent vers une partie du corps animé, sont transmuées par l'action de ces parties, et que cette trasmutation peut s'opérer dans une certaine latitude d'éloignement. Car nous avons prouvé que la masse du sang ne renferme pas autant d'humeurs différentes qu'il y a d'organes particuliers, et que ces humeurs ne se distribuent point aux organes, de manière à porter nécessairement dans chacun, une matière conforme à sa nature.

Mais, au défaut d'un nombre de faits suffisans pour circonscrire et borner, comme il

faut, la sphère d'attraction des organes sécrétoires, nous avons une preuve bien évidente de leur action au-delà du point du contact dans ce qui arrive aux organes imperméables, lorsque leur conduit étant fermé, l'humeur qui n'a plus son moyen d'évacuation naturelle, réflue, se jette sur une autre organe, d'où elle s'écoule et sort avec toutes les qualités qu'elle aurait eues, si son évacuation s'était faite par les voies ordinaires. Dans ce phénomène, l'organe oblitéré peut encore agir assez vivement sur les humeurs, pour leur imprimer le caractère particulier qui résulte de son travail; mais l'évacuation n'ayant pas suivi, parce que les instrumens qui devaient l'opérer n'ont pu se disposer dans un appareil convenable, cette humeur ainsi élaborée, ainsi transmuée, est répercutée sur l'organe que son état de faiblesse relative rend propre à devenir l'aboutissant, le terme d'une fluxion. C'est à-peu-près de cette façon que le lait contenu dans les mamelles se jette de cet organe sur d'autres qui l'évacuent lorsque la mamelle n'a point été agacée, irritée, mise en jeu, sollicitée au mouvement d'excrétion par des moyens capables de produire cet effet.

On a vu des personnes qui rendant par le bas-ventre des évacuations copieuses et sensiblement chargées d'urine pendant quinze jours,

trois semaines et davantage, n'ont pas rendu pendant tout ce temps une seule goutte de liqueur par les voies urinaires. Une femme chez qui l'ouverture de la vulve s'était fermée à la suite d'une blessure, rejetait par le vomissement, une quantité considérable d'urine qui avait été convenablement travaillée dans les reins, ou plutôt dans leur sphère d'action, dans toute l'étendue de leur département, mais qui ne pouvant être évacuée par les voies ordinaires, se portait sur l'estomac. Si lorsque les mouvemens de fluxion étaient encore faibles, incertains, mal assurés, que les traînées d'oscillations n'étaient point suffisamment établies sur l'estomac, on eût porté une vive irritation sur quelqu'autre organe, il n'est pas douteux que la force de celui-ci prédominant, les mouvemens ne se fussent arrangés, coordonnés d'une manière nouvelle, et que l'urine n'eût été attirée, chassée par l'organe dont une irritation violente aurait étendu la sphère d'attraction.

L'urine repoussée de ses voies ordinaires peut être évacuée par les organes de la salive, par ceux des narines, par ceux de la transpiration cutanée, par les poumons, par les mamelles, etc. selon que, d'après une distribution primordiale ou acquise des mouvemens et des forces, chacun de ces organes se trouve

disposé à détourner, à fixer sur lui seul, l'action de tous les autres, et la tendance de l'humeur arrêtée dans ses propres couloirs. On pourrait citer encore bien des observations qui prouveraient qu'il n'y a point d'organe sécrétoire qui n'ait évacué des humeurs de toute espèce, et aussi peu altérées que si elles venaient immédiatement de l'organe qui leur est affecté.

Je ne me dissimule pas une difficulté considérable qu'on pourra me faire. Comment concilier, dira-t-on, les faits que vous rapportez avec le pouvoir que vous donnez à chaque organe d'altérer, de transformer les humeurs comprises dans toute l'étendue de sa sphère d'activité? Si cette faculté existe, comment se peut-il qu'elle n'ait pas toujours son effet, et que la liqueur rendue par les organes salivaires puisse conserver, par exemple, le caractère de l'urine et ne pas le changer, pour prendre les qualités de la salive? Cette objection est spécieuse; mais je me flatte d'y répondre avec avantage, et de la résoudre victorieusement

Chaque organe remplit deux fonctions bien différentes qu'il importe de distinguer : premièrement, l'excrétion qui se fait par les vaisseaux, et dont le produit dépendant et de la nature des humeurs, et de l'ouverture des

conduits, peut offrir des variétés aussi multipliées, que ces deux élémens peuvent donner de combinaisons possibles. C'est faute d'avoir apprécié cette fonction à sa juste valeur, qu'on a imaginé tant d'hypothèses frivoles sur la formation des humeurs. On s'est appesanti sur la description des organes dont on voulait déterminer l'action : on a tout attendu de ces recherches. On a cru qu'il n'était point d'obscurité dans la physique des êtres vivans qui ne se dissipât devant le flambeau de l'anatomie. On a donné avec la plus scrupuleuse exactitude le diamètre des vaisseaux, leur distribution et toute la collection des autres qualités qui pouvaient tomber sous les sens. Mais comment n'a-t-on pas aperçu combien il était ridicule d'attribuer à des causes inconstantes et variables un phénomène aussi constant que l'est en général celui des sécrétions.

Il est des organes bornés exclusivement à cette première fonction, et c'est encore en ne distinguant point nettement ces organes, en les confondant avec tous les autres, comme l'ont fait les auteurs mécaniciens, qu'on a répandu la plus grande obscurité sur le phénomène qui nous occupe.

Le fluide des urines et celui de la sueur appartiennent aux organes de cette classe qui les

reçoivent avec les seules qualités que leur transmettent les mouvemens de décomposition, dont toute la substance du corps animal est perpétuellement agitée. Ce sont les débris d'une machine, d'un système de parties mobiles et sensibles qui s'use et se détruit sourdement par lui-même; ce sont des sels de différente nature, des parties organiques essentiellement différentes dans chaque individu, mêlées avec une très-grande quantité d'eau. Les organes employés à leur expulsion peuvent très-aisément être suppléés ou remplacés dans leurs fonctions respectives, et cette interversion n'est suivie, au moins pendant long-temps, d'aucune incommodité notable. Ainsi, lorsque tout l'organe de la peau frappé de spasme, se refuse à la dissipation des vapeurs transpirables, la sueur peut très-bien s'évacuer par les voies urinaires, et réciproquement, si l'excrétion de l'urine est impossible par les organes accoutumés, elle trouvera un supplément utile dans celui de la peau.

Tous les organes peuvent donc se prêter à l'excrétion des humeurs; ils sont tous en état de les évacuer. Cette fonction n'est point attachée exclusivement à certaines parties déterminées; elle les embrasse toutes sans distinction, et il n'en est point qui, suivant la disposition ou l'ordonnance actuelle des mou-

vemens vitaux, et selon la force ou l'intensité de ces mouvemens, ne puisse fournir à des évacuations très-différentes. Ceci ne dépend que de l'ouverture des conduits qui n'est point une quantité constante, et qui, dans une suite de variations infinies, pourrait s'accommoder à des qualités d'humeurs dissemblables et multipliées.

Afin de purifier les humeurs, d'en écarter toutes les parties hétérogènes que l'exercice de la vie et la corruptibilité naturelle des substances animales y développent à chaque instant, il importait que tous les conduits pussent s'ouvrir au passage de ces parties, et que leur élimination pût se faire par tous les points de la masse animée. (*Omne corpus perspirabile*, disait Hippocrate). Quoiqu'il soit ridicule d'attribuer trop aux sages intentions de la nature, de poursuivre les causes finales jusques dans les derniers détails, et que ce système philosophique conduise aux plus dangereuses conséquences, en même temps qu'il occupe de questions vaines, futiles et absolument insolubles, cependant, puisque les animaux se conservent au milieu d'un ordre de choses qui semblent toutes armées pour les détruire, on ne peut nier que les lois d'après lesquelles s'exécutent leurs mouvemens, ne tendent, du moins en général, à leur assu-

rer une certaine durée, et à prévenir, éluder, anéantir l'action de toutes les causes capables de les éteindre.

La seconde fonction des organes sécrétoires a pour objet l'élaboration des humeurs, c'est-à-dire, l'espèce de travail intérieur et secret qui les compose. Il s'en faut bien que cette fonction soit aussi universelle, et que la nature puisse élaborer par-tout les humeurs destinées à certains usages, comme elle peut chasser par-tout les humeurs, qui ne faisant plus partie du système qu'elle anime, jetteraient ce système dans le plus grand danger, si elles y étaient conservées trop long-temps. Les phénomènes majeurs que présentent les animaux sont essentiellement attachés à telle ou telle partie de leurs corps. Ils ne dépendent de la nature qu'autant qu'elle dépend elle-même de l'ordre qui règne entre ces parties, et ce serait un abus bien étrange des abstractions métaphysiques, que de faire de la nature un être distinct, auquel on rapporterait immédiatement toutes les fonctions des animaux, sans avoir aucun égard à leur partie matérielle. L'élaboration des humeurs, le caractère spécifique qu'elles reçoivent dans chaque organe, dépend donc principalement de l'exercice des forces vitales. Ces forces existent dans toute la substance de l'organe, ou plutôt elles ne sont que

l'organe même, qui, en conséquence de la situation particulière et des conditions déterminées où il se trouve, est naturellement appliqué à telle ou telle fonction.

CHAPITRE IV.

De la salive, du suc pancréatique, sous le rapport de leur sécrétion; structure et action des glandes salivaires; nature, composition, propriétés et séparation de la salive; structure et action du pancréas; sécrétion du suc pancréatique.

Ce qui a été exposé dans la première section, touchant la salive et le suc pancréatique, ne concerne que l'effet de ces fluides comme puissances chimiques de la dissolution des alimens. Il nous reste à les examiner comme fluides séparés de la masse du sang, et à leur appliquer les principes généraux de la doctrine physiologique des sécrétions.

Les glandes salivaires appartiennent à l'ordre des conglomérées. Elles sont de même formées par un amas d'autres glandes unies, groupées ensemble, enveloppées d'une membrane, divisées en petits corps déliés, arrondis comme des grains que le tissu cellulaire et les vaisseaux

réunissent. Elles ont aussi des conduits particuliers, qui prennent naissance de leurs divers points granuleux, et un canal excrétoire commun, qui n'est autre chose que la réunion de tous les conduits primitifs. Il y a quelquefois plusieurs canaux pareils, et chacun alors marche dans le même ordre, depuis son origine jusqu'à son insertion. La membrane propre de chaque conduit résiste plus ou moins à la dilatation ; elle se montre d'autant plus ferme, plus solide, que la glande est plus considérable, le conduit plus court et le lieu de l'excrétion plus rapproché. Elle est enveloppée d'une couche celluleuse, moins dense, plus lâche, bien distincte d'elle-même, et qui en fait seulement la tunique extérieure. Elle n'offre à sa surface interne ni replis, ni valvules sensibles, mais souvent des flexuosités et des courbures qui sont, par exemple, très-marquées dans le canal pancréatique, et qui peuvent en imposer pour des valvules.

Les organes destinés à la sécrétion de la salive, ont une structure celluleuse et flexible, qui peut se prêter à une extension forcée, et résister long-temps aux efforts qu'on fait pour les séparer ou pour les rompre. Pourvues d'une force contractile, ces glandes se dilatent, se resserrent, tantôt par elles-mêmes dans l'exercice de leurs fonctions, tantôt par l'effet d'un

stimulus extérieur dans l'application des médicamens propres à solliciter l'émission de la salive. Elles jouissent d'une sensibilité obtuse, que l'état de maladie, l'impression de certaines causes excitantes réveillent et manifestent. L'influence du système nerveux leur est nécessaire, comme à tous les organes sécrétoires, puisque la ligature et la section des nerfs qui s'y rendent, arrêtent, suspendent, ralentissent la sécrétion du fluide salivaire.

Il n'est point facile de se procurer la salive pure et dépouillée des matières muqueuses qui, versées par les glandes, ou exhalées par les vaisseaux, font avec elle un mélange très-composé. Cette difficulté a sans doute retardé le progrès de nos connaissances, sur la nature réelle et les propriétés chimiques de cette liqueur. On n'est venu à bout de la vaincre, qu'en tâchant de recueillir une certaine quantité de salive, avant qu'aucun principe étranger n'eût altéré les siens. Le hasard peut fournir l'occasion de la puiser exempte de mélange à travers les ouvertures fistuleuses du conduit de Sténon chez l'homme ; mais nous sommes toujours libres de la trouver aussi simple, aussi pure chez les animaux, soit en coupant ce canal, soit en perçant la glande parotide. On risquerait de se tromper, si l'on étudiait la salive qui a déjà séjourné dans la bouche, et

qui peut être combinée avec des matières hétérogènes, ou infectées de quelque vice particulier.

Afin de n'omettre aucune chose utile à l'egard de cette humeur, il faut la considérer sous le triple rapport de ses qualités physiques, chimiques et vitales. Cet examen comprendra tout ce que les sens, l'analyse et l'observation médicale nous ont appris sur la quantité, la consistance, l'odeur, la saveur, la composition, les affinités, la sécrétion, les usages et les affections d'un fluide qui est pour l'économie animale de la plus grande utilité.

Les physiologistes ont vainement cherché à déterminer la quantité de salive, que les glandes fournissent à la bouche dans un temps donné. Les mouvemens de la langue et de la mâchoire, le défaut des autres sécrétions diminuées, suspendues, répercutées, l'irritation des organes digestifs, celle des glandes salivaires, l'état de veille et d'activité, l'effet des maladies, des médicamens et des substances âcres sur l'intérieur de la bouche, font couler la salive avec plus d'abondance. Mais le repos long-temps soutenu des lèvres, des mâchoires et de la langue, le défaut de boissons délayantes, la sécheresse accidentelle du palais et de la gorge, l'inertie des viscères abdominaux et des glandes, l'impression de la fièvre et de plusieurs maladies même légères, l'état

de sommeil et de langueur, l'accroissement des autres sécrétions, l'épaississement et la lenteur des fluides en rendent l'écoulement beaucoup moindre. Faut-il s'étonner après cela, que les calculs établis sur des données si variables, ayent amené des résultats différens? Nuck estime à douze onces la quantité de salive qu'un homme bien constitué peut rendre dans l'espace de vingt-quatre heures. Nicolaï l'évalue à demi-livre; d'autres la portent à une livre entière (1). Mais si lorsque toutes les parties de la bouche cessent de se mouvoir, elle peut être de demi-once à chaque heure, et qu'elle monte en conséquence à douze onces au bout de vingt-quatre heures, comme Nuck l'a calculé, il est clair qu'il faudrait la supposer beaucoup plus considérable à raison du temps compris dans cet espace où l'exercice de la mastication et de la parole ajoute à celle que la seule action des glandes doit naturellement produire. Le conduit de Sténon étant coupé, laisse échapper une masse énorme de salive qu'on a vu souvent égaler et même surpasser le poids de seize livres pendant la durée d'un jour. Mais ces observations singulières ne sauraient nous donner aucun éclaircissement

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 6. Siebold, Histor. syst. saliv. pag. 44.

sur la quantité habituelle de cette humeur, car le flux excessif que la lésion d'une partie du système salivaire détermine, peut être le produit de l'irritation ou de la faiblesse dont cette partie est affectée lorsqu'elle fournit un volume aussi considérable de fluide

La salive d'un homme sain, prise le matin à jeun, offre des qualités sensibles qui la font aisément reconnaître; c'est un liquide clair, transparent, d'une consistance légèrement visqueuse, d'une couleur blanche, avec une faible teinte de bleu, d'une saveur fâde et un peu salée, exempt d'odeur s'il n'est point altéré, et susceptible de se convertir en écume. Sa pesanteur spécifique est à celle de l'eau comme 1960 à 1875, suivant Haller; comme 85 à 74, suivant Lamure; comme 394 à 388, suivant Hamberger; comme 1080 à 1000, suivant Siebold. Sa consistance ou la cohésion de ses molécules, est à celle de l'eau, dans le rapport de 30 à 10. Siebold la spécifie en disant qu'elle égale la consistance du mélange d'une partie de gomme arabique avec quarante parties d'eau (1).

(1) Haller, Elem. physiol. tom. 6. Lamure, de secret. Hamberger, mechan. secret. *Idem.* Physiol. med. Siebold, Histor. system. saliv.

La salive est difficilement coagulée par le froid. Elle ne se concrète point au degré de chaleur suffisant pour épaissir la lymphe et l'albumine ; elle se volatilise et se dissipe en laissant un résidu imperceptible qui égale à peine la cent vingtième partie du liquide ; elle est cependant moins volatile que l'eau, et demande une température plus élevée pour être réduite en vapeurs ; elle est aussi plus lente, plus tardive à se gêler ; elle ne se mêle bien ni avec l'eau, ni avec l'huile ; elle se boursoufle, forme beaucoup d'écume, et laisse échapper de l'air sous la machine pneumatique ou par l'action du feu et de l'alcool.

L'analyse de cette humeur a déjà été plusieurs fois entreprise, mais on a long-temps employé des procédés incapables de séparer ses principes et plus encore de déterminer au juste, leur mélange et leur proportion. Sylvius, Viridet, Willis, Nuck, Vieussens, Deidier, Baron, Lémery, Barchusen, Verheyen, Boerhaave, Van-Swieten, Haller (1), se sont livrés à l'examen de ses propriétés intimes ; et plusieurs

(1) Sylvius, Disp. Anat. id. Prax. Viridet, du bon Chyle, pag. 284. Vieussens, Trait. des Liqueurs, pag. 160. Nuck, Sialograph. Boerhaave, prælect. acad. Haller, Op. cit.

d'entr'eux en ont même poussé l'analyse aussi loin, que les connaissances chymiques de leur temps, pouvaient le permettre. Ces travaux ont été repris et dirigés suivant une meilleure méthode, depuis les nouvelles découvertes et les immenses progrès de la chimie. Westrum, Fourcroy, Lachesnaye, Juch et Siebold ont sur-tout ajouté de nombreuses expériences aux tentatives de leurs prédécesseurs ; et grâces à la réunion de leurs recherches, la salive est aujourd'hui une des substances animales qui sont le mieux connues, et dont l'analyse semble la plus perfectionnée (1). Siebold a recherché ses propriétés chimiques, dans une suite d'expériences par lesquelles il y a découvert de l'eau, du mucus, de l'albumen, de la soude et du phosphore. Il pense que l'ammoniaque, l'acide prussique et plusieurs autres sels n'appartiennent point à sa composition, mais qu'ils se forment et se produisent, lorsque la salive se décompose et que les élémens naturels des substances animales se combinent de nouveau (2). On n'a presque rien ajouté au résultat de cette analyse, et

(2) Crell, Annal. chim. Fourcroy, Syst. des connaiss. chim. tom. 9. Juch, cité par Siebold, Histor. system. saliv. pag. 43.

(2) Siebold, Op. cit. pag. 48.

tous les chimistes comptent parmi les principes constituans de cette liqueur, une grande quantité d'eau, un mucilage animal chargé d'air, une petite proportion d'albumine et divers sels alcalins ou terreux, comme le muriate et le phosphate de soude, d'ammoniaque et de chaux. Le phosphate de chaux est, d'après les recherches de Fourcroy, la principale matière des concrétions pierreuses qu'on a fréquemment observées dans les conduits excréteurs des glandes salivaires (1).

Si toutes les liqueurs animales participent à la vitalité commune, si elles sont toutes pourvues de certaines propriétés semblables à celles des organes vivans, si elles ne diffèrent de ces derniers que par un certain degré d'adhérence et de cohésion entre leurs molécules constitutives, nous devons retrouver ces mêmes propriétés, ces mêmes attributs dans le suc salivaire, et nous devons les y retrouver avec d'autant plus de certitude, que ce suc commence lui-même à en transmettre le germe aux alimens. Pour reconnaître clairement l'existence de ces propriétés dans la salive, il n'y a qu'à réfléchir un peu aux phénomènes qu'elle nous présente pendant la vie, et qui

(1) Fourcroy, Ouv. cit. tom. 9. pag. 367.

toujours inexplicables par les simples lois de la physique et de la chimie, suivent les changemens qu'amènent chez l'animal, les différentes conditions d'âge, de sexe, de tempérament, d'affections, de maladies, sous lesquelles il est obligé de passer.

D'abord il n'existe aucune humeur qui partage plus promptement l'effet des impressions que l'animal ressent. Elle subit des altérations qui changent brusquement sa nature, et qui la rendent âcre, irritante, corrosive, fétide, épaisse, visqueuse, etc., à l'occasion d'une douleur fixée sur une partie très-éloignée des glandes salivaires. Ces sortes d'altérations soudaines, produites par un mode de sensibilité lésée, tiennent à des lois de sympathie, à des rélations vitales, qui ne peuvent exister qu'entre des parties également vivantes. Et ne croyez pas qu'elles lui soient immédiatement communiquées par les glandes, puisque la partie affectée de douleur, n'exerce pas sur ces glandes une action plus forte, une sympathie plus décidée qu'à l'égard d'autres organes sécrétoires semblables qui, soumis également à l'influence de la douleur, n'altèrent point de même la matière de leurs sécrétions. Il est des maladies qui, comme le scorbut, la vérole, affectent spécialement la salive, et lui impriment des caractères relatifs

à leur nature. Il en est qui, comme la rage, se transmettent d'un animal à l'autre par l'intermède de cette humeur, et qui cessent d'être communicables par son secours, dès que devenue étrangère au corps animal, elle perd la faculté de s'affecter et de vivre avec lui. Il est bien remarquable que la salive peut contracter quelquefois un vice analogue à celui de la rage, dans les affections vives de l'ame, après lesquelles on a vu la morsure des animaux et des hommes, communiquer cette cruelle maladie dont ils n'avaient point eux-mêmes auparavant ressenti les atteintes. Van-Swieten, Malpighi, Andry, Tissot, citent des exemples de rages spontanées, qui se sont développées sans infection contagieuse, pendant un accès de colère, ou dans le paroxisme d'une affection nerveuse, convulsive, épileptique (1).

Mais pour laisser dans l'ordre des phénomènes vitaux de la salive, le moins de doute et d'obscurité que nous pourrons, il convient de les associer à ceux des glandes salivaires, et de réunir, de confondre même ainsi, la vitalité de ce fluide avec celle des organes solides qu'il est souvent bien difficile

(1) Van-Swieten, Comment. in Boerh. Andry, sur la Rage.

d'en séparer. Il existe en effet entre ces deux choses une harmonie réciproque, une correspondance perpétuelle qui assujétissent les propriétés, les phénomènes, les affections de leur vie commune, à la même série de changemens et de variations.

Les différences d'âge, de sexe, de constitution, de tempérament, de régime, d'habitude, de maladie, s'observent en même temps et d'une manière égale dans la salive et dans ces glandes : elles s'annoncent par des caractères relatifs aux conditions particulières de l'humeur et de ses organes : elles attestent suffisamment que l'une augmente, diminue, change, s'affecte, s'altère par les mêmes causes, suivant le même mode et dans la même proportion que les autres. Chez le fétus et l'enfant, les glandes de la bouche formées d'une substance molle, délicate, lâche, douée d'une sensibilité vive, ne contiennent qu'une mucosité blanchâtre, consistante, épaisse, mêlée avec un peu de salive visqueuse que le progrès de l'âge rend de jour en jour plus abondante et plus claire. La mollesse et la sensibilité des glandes chez les femmes, sont jointes à une salive plus muqueuse que chez les hommes.

Les mêmes dispositions se rencontrent dans les constitutions lâches, où ce fluide se secrète avec plus de promptitude et s'écoule en plus grande

quantité. Elles sont absolument contraires dans les constitutions sèches et resserrées, où la sécrétion de la salive est plus lente. Cette sécrétion est embarrassée dans les tempéramens nerveux, retardée dans les tempéramens flegmatiques, accélérée dans les tempéramens bilieux et sanguins. La dominance respective des systèmes nerveux, lymphatique, vasculaire, viscéral, sous les diverses modifications constitutionnelles, donne la raison d'une semblable différence. L'usage des nourritures animales communique à la salive un goût âcre et salé ; celui des nourritures végétales en fait une liqueur douce et légèrement sucrée. L'appétit ou le desir des alimens subordonné au pouvoir de l'habitude, provoque une excrétion copieuse de salive, aux heures où nous avons coutume de l'éprouver. L'habitude seule en détermine l'écoulement dans la bouche, si l'on résiste au desir qu'elle ramène et qu'elle presse de satisfaire. Enfin l'excrétion et les qualités de la salive, conservent une correspondance avec les affections de l'ame, les effets de l'imagination, les retours alternatifs de la veille et du sommeil ; ce qui ne laisse aucun doute sur le caractère vital d'un fluide, dont la nature paraît si étroitement liée à toutes les fonctions, à tous les phénomènes de la vie.

Les principes de la salive existent dans le

sang, et ils sont prêts de subir l'espèce de combinaison propre à cette liqueur, dès qu'ils approchent des glandes salivaires. Il est vraisemblable, comme nous l'avons établi dans le chapitre précédent, que ces organes agissent à une certaine distance, sur les matériaux du sang, et qu'ils ne les reçoivent qu'après les avoir déjà disposés à se convertir promptement en salive. L'albumine, le mucilage, l'eau, la soude et les divers sels n'ont qu'à se détacher de la masse commune, pour se réunir avec les proportions convenables ; et cette association nouvelle s'effectue en partie dans les glandes, et en partie autour d'elles. Leur structure, leurs forces, leurs propriétés, leur vie particulière concourent à ce travail. Les vaisseaux artériels déposent le sang dans le parenchyme glanduleux, qui par son action spéciale, en extrait, en élabore les principes du fluide salivaire. L'ouverture, le diamètre, la direction, les flexuosités, les angles de ces vaisseaux, sont autant de circonstances capables de modifier cette sécrétion, mais l'influence de ces conditions ne peut être ramenée aux résultats simples et rigoureux du calcul. Toutes les parties sensibles des glandes s'irritent et s'émeuvent au moment de leur action. Elles communiquent quelquefois une sorte d'ébranlement

à la machine entière. Ainsi le corps éprouve chez certains individus, un trémoussement général, lorsque la salive commence à couler dans la bouche. L'excrétion est la suite du mouvement local qui agite les glandes, et qui les force de verser l'humeur qu'elles ont séparée. Ce mouvement a pour cause immédiate, la contractilité naturelle des organes. Il doit être utilement aidé par l'action des mâchoires et par celle des muscles, qui procurent aux glandes de douces irritations. Il l'est aussi par les alimens et les corps sapides qui, promenés dans la bouche, agacent et stimulent leur tissu.

L'écoulement de la salive varie beaucoup, et à raison de la disposition où se trouve le corps, et à raison des stimulus divers auxquels les glandes obéissent. Il est plus abondant le jour que la nuit, pendant la veille que pendant le sommeil, chez les tempéramens pituiteux, mélancoliques, nerveux, que chez les personnes bilieuses et sanguines. Il devient excessif dans les affections de la bouche et de la gorge. L'usage du mercure, celui des alimens âcres ou savoureux, la ligature des veines jugulaires augmentent sa quantité. Cet accroissement a lieu, lorsque par l'effet de certaines causes, le sang afflue vers les glandes salivaires et s'accumule dans leurs vaisseaux.

Il survient aussi lorsque par l'impression des substances stimulantes, ces glandes sont, ou directement, ou sympathiquement excitées (1).

Le pancréas offre à-peu-près la même structure que les glandes salivaires. Il est composé, comme elles, d'une infinité de petits lobes glanduleux réunis au moyen du tissu cellulaire, divisés en petits follicules ou grains arrondis et durs, lesquels ont chacun leurs conduits particuliers, dont la réunion forme un conduit commun qui reçoit la liqueur sécrétée de tous les points de la glande. Ce conduit excréteur mince, blanchâtre, applati traverse en serpentant, toute la longueur moyenne du pancréas, se joint au canal cholédoque ou canal excréteur de la bile, et perce avec lui le duodénum dans lequel ils s'ouvrent l'un et l'autre, par le même orifice, après s'être étendus l'espace de quelques lignes, entre les tuniques de l'intestin. Lorsque le canal pancréatique n'est pas entièrement confondu avec le conduit cholédoque, ils se terminent toujours dans le duodénum, à peu de distance l'un de l'autre, et chacun d'eux présente alors son orifice particulier (2).

---

(1) Bordeu, Rech. sur les glandes. Fouquet, Encyclop. art. Sécret.

(2) Les anciens ont eu connaissance de ce canal, mais

Le fluide pancréatique diffère peu de la salive et du suc gastrique. Il ressemble à la première par la couleur, l'odeur, la saveur, la consistance et la pesanteur spécifique. Il a les mêmes propriétés physiques, chimiques et vitales. Il paraît aussi composé d'eau, de mucus, d'albumine, de soude et de divers sels alcalins ou terreux. Le pancréas jouit des mêmes facultés que les glandes salivaires ; il agit de la même manière sur le sang exposé à son influence, il fait la sécrétion de son fluide, comme elles exécutent celle de la salive, et il n'y a point de différence entre ces glandes et lui, si ce n'est que les unes appartiennent à la bouche, et l'autre à l'abdomen.

Wirsungus, anatomiste ~~hollandais~~ allemand, le découvrit, le figura et obtint l'honneur de l'avoir découvert. Maurice Hoffmann, avait cependant mis cet anatomiste sur la voie en le démontrant sur un coq-dinde. Sandifort, Tabul. intest. duod.

CHAPITRE V.

Du foie ; de la rate ; action de ces viscères ; sécrétion et qualités de la bile ; opinion nouvelle sur l'usage de la rate, et de sa liqueur propre.

L'APPAREIL sécrétoire dans lequel la bile va se rendre, occupe la plus grande partie de la cavité du bas-ventre ; il comprend le foie, la vésicule du fiel, le système de la veine des portes et les conduits excréteurs. La rate n'est point étrangère à cette sécrétion, et elle pourrait encore être mise au nombre des organes qui doivent y concourir. Le foie existe chez tous les animaux à sang rouge, et dans la plupart, son volume, sa position, son étendue, sa structure, marquent assez l'importance de ses fonctions. Celui de l'homme est le plus considérable, le plus pesant, le plus irrégulier de tous les viscères. L'irrégularité de sa forme est telle, qu'il serait impossible de la comparer à aucune des figures que nous connaissons. Attaché au diaphragme par des ligamens, il remplit tout l'hypocondre droit, en se portant vers la région épigastrique

et jusqu'à l'hypocondre gauche. Il change de situation et de rapports pendant les actes opposés de la respiration, et les mouvemens alternatifs du diaphragme. Ainsi, lorsque ce muscle descend pour agrandir la poitrine, il abaisse et repousse le foie dans l'abdomen ; il l'élève et le ramène au contraire, dès qu'il remonte vers le thorax, pour en rétrécir la capacité.

Le foie divisé en plusieurs lobes présente à l'extérieur quelques circonstances de structure relatives à la sécrétion de la bile. Une des plus importantes, est l'espèce de sinuosité transversale et profonde, située à sa face inférieure, pour recevoir l'origine ou la terminaison de la veine-porte, de l'artère hépatique et des vaisseaux biliaires. La vésicule du fiel, et le petit enfoncement ovalaire qu'elle occupe font aussi partie des choses remarquables, sous le rapport de cette sécrétion.

Dans le fétus, la veine ombilicale pénètre la substance du foie par une sinuosité faite suivant sa longueur ; et, comme elle envoie des rameaux plus nombreux au lobe gauche, celui-ci devient égal, en volume, au lobe droit, et les dimensions totales du viscère sont augmentées. Mais cette veine changée en ligament après la naissance ne fournit plus au développement du lobe gauche, et les

rapports naturels entre l'un et l'autre étant rétablis, le droit acquiert bientôt l'excès de volume qu'il conserve toute la vie.

La surface extérieure du foie est recouverte d'une membrane séreuse très-mince, qui n'est qu'un prolongement de la substance du péritoine. Mais il existe de plus entre cette membrane et le foie, une couche de tissu cellulaire assez dense, pour former une seconde membrane propre à ce viscère, qui l'enveloppe même plus généralement que la première, puisqu'elle s'étend à des parties où celle du péritoine ne se rencontre plus.

Toutes les veines chargées de rapporter le sang des viscères abdominaux, se réunissent en deux grands troncs communs qui, par leur réunion, produisent les veines-portes. Ces veines arrivées au foie, se distribuent dans sa substance, par des ramifications étendues et multipliées. Leurs ramifications se réunissent de nouveau, et se rendent toutes à la veine-cave inférieure. La disposition des veines du foie, leur rapport immédiat avec celles du bas-ventre, leur connexion intime avec les veines mésentériques, firent croire aux anciens qu'une partie essentielle du chyle passait directement de ces dernières dans le foie, pour y recevoir une élaboration qui le préparait à prendre les qualités du sang. Cette opinion que nous ne

devons pas rejeter avec mépris, serait facilement étayée de ce que les organes digestifs et le foie sont toujours liés par des veines communes, et de ce que chez le fétus les sucs nourriciers passent immédiatement dans le foie.

La veine-porte est d'un tissu ferme et serré, dont la force surpasse manifestement celle de l'artère-aorte et de la veine-cave. Une sorte de gaîne propre à la fortifier et à l'assujétir enveloppe toutes ses divisions. Cette gaîne, nommée capsule de Glisson, renferme avec la veine des portes, le tronc de l'artère hépatique, les conduits biliaires et les nerfs du foie. Les nombreuses ramifications de la veine-porte dans la substance hépatique, y ramènent une plus grande quantité de sang, et le retiennent plus long-temps exposé à l'action des puissances qui doivent le transformer en bile.

L'artère hépatique donne des vaisseaux artériels à ce viscère qui en reçoit plusieurs, de la coronaire stomachique, du tronc mésentérique, et même de quelques autres artères moins remarquables, comme les artères phréniques, mammaires, capsulaires et rénales. Les veines hépatiques reprennent le sang apporté par les artères ou par la veine-porte, et le transmettent à la veine-cave, dans laquelle leurs orifices vont s'ouvrir

Mais indépendamment de l'appareil vascu-

laire commun à tous les organes du corps humain, le foie a des conduits particuliers qui ne se rencontrent pas ailleurs. Ils naissent sous forme de petits canaux extrêmement déliés de tous les points de ce viscère, et même de ses ligamens. Ils se rassemblent peu à peu à la manière des veines, et composant, comme elles, des canaux plus grands et moins nombreux, ils finissent par se réunir en un seul conduit qui forme le canal hépatique. Celui-ci change de nom, et devenu canal cholédoque, il se porte vers le pancréas, s'unit avec l'extrémité inférieure du canal pancréatique, à peu de distance du duodénum; et ces deux canaux confondus percent ensemble l'intestin, par une ouverture qui leur est commune.

La vésicule du fiel a un conduit excréteur particulier, plus petit que le canal hépatique, et qui s'ouvre avec lui dans le canal cholédoque. De cette manière la vésicule transmet également la bile au duodénum. Il paraît cependant que toute l'humeur contenue dans la vésicule ne vient pas du foie, et qu'il en est une partie que ce réservoir peut immédiatement séparer.

La structure intime du foie a été, parmi les anatomistes, un vaste sujet de recherches et de contestations, comme celle de tous les viscères parenchymateux. Malpighi et Rhuysch ont produit à cet égard la même diversité

d'opinions. Les uns, avec le premier, ont cru le foie composé de follicules, de glandes et de tissu cellulaire; les autres, avec le second, n'y ont aperçu qu'un amas de vaisseaux tissus et repliés en tous sens (1). Ces deux opinions contradictoires doivent être associées, pour avoir une idée juste de la structure du foie. Car les follicules, le tissu cellulaire et les vaisseaux sont des élémens distincts qui entrent dans la composition de ce viscère. Ce n'est pas à tel ou tel de ces élémens séparés, qu'il faut rapporter exclusivement sa structure. La membrane externe fournie par le péritoine, la tunique propre, inhérente à sa substance, les vaisseaux artériels, veineux, lymphatiques, les conduits biliaires, les nerfs, le tissu cellulaire et les grains folliculeux, sont autant de parties distinctes qui concourent à cette organisation obscure et compliquée. Ces grains folliculeux diversement figurés, reçoivent des ramifications de la veine des portes, donnent naissance aux conduits biliaires, et constituent par leur assemblage, le vrai parenchyme du foie. Ce parenchyme du reste, qui fait la substance propre, le fond réel du viscère, a la plus parfaite ressemblance avec une masse de sang coagulé.

(1) Malpighi, Op. cit. Rhuysch, Op. cit.

On a fait des expériences qui démontrent la correspondance et la communication qu'il y a entre les dernières ramifications de la veine-porte et les radicules des conduits biliaires, entre ceux-ci et les extrémités des divisions de l'artère hépatique, entre ces dernières et la terminaison de la veine-porte, entre les conduits biliaires, les veines hépatiques et la veine-cave, puisque l'air et les fluides injectés passent facilement d'une de ces parties à l'autre (1).

La vésicule du fiel est composée de plusieurs tuniques membraneuses, semblables aux tuniques des intestins. Elles sont au nombre de quatre ; la tunique externe péritonéale ou séreuse, la tunique musculaire ou fibreuse (2), la tunique cellulaire ou nerveuse et la tunique interne, veloutée ou muqueuse. J'ai parlé de son conduit excréteur, et je me suis déjà expliqué sur les qualités de la bile cystique. Il y a des anatomistes qui, en attribuant au foie la sécrétion de toute la bile, ont voulu qu'elle fut transmise par des conduits particuliers à la vésicule. Ils ont appelé *hépato-cystiques*, ces canaux qu'on trouve en effet chez plusieurs

(1) Boerhaave, Prælect. acad. de hepat. Marher, Comment. in Boerh. tom. 2. Soëmmering de fabr. corp. hum.

(2) On a nié l'existence des fibres musculaires qui peuvens bien se dérober à la vue par leur grande ténuité.

animaux quadrupèdes, mais dont personne n'a pu démontrer l'existence chez l'homme. A leur défaut, on a cru que la bile sécrétée par le foie était portée du canal hépatique dans le conduit cholédoque, d'où elle réfluait dans la vésicule du fiel, par le canal cystique. Il est néanmoins vraisemblable que la vésicule sécrète une autre espèce de bile, dont les caractères de différence deviennent plus marqués, plus évidens chez quelques individus, et à la suite de certaines affections maladives où la bile cystique ne conserve qu'une très-faible ressemblance avec la bile hépatique. Diemerbroëck trouva chez une personne morte d'hydropisie, la vésicule pleine d'une humeur visqueuse et pâle, quoique la bile versée par le foie eût sa couleur jaune et sa consistance naturelle. Cependant le canal cystique était resté ouvert et libre (1). La structure délicate de la vésicule, annonce d'ailleurs qu'elle n'est pas un simple réservoir.

La bile est une humeur gluante, onctueuse, d'une saveur amère, et d'une couleur verte tirant sur le jaune; elle est plus douce, moins colorée et moins fluide dans le foie, plus épaisse, plus consistante, plus visqueuse dans la vésicule. Cette dernière ayant été mieux

(1) Diemerbroëck, Anat. de ventr.

examinée, est le sujet des analyses et des expériences qu'on a faites, pour en découvrir la nature. Sa consistance varie à raison de l'âge, du sexe, du tempérament et des maladies. Les rapports de sa pesanteur spécifique à celle de l'eau et des autres humeurs animales, présentent aussi des variations considérables qui ne permettent pas d'en donner l'évaluation d'une manière uniforme et précise. Sa couleur change et prend une teinte plus ou moins foncée, suivant les dispositions de l'animal, la nature de ses alimens, et l'activité de ses organes sécrétoires. L'usage de la garance lui communique une teinte de la couleur rouge qu'elle imprime à la substance des os.

On a voulu déterminer qu'elle est la quantité de bile que le système hépatique sépare de la masse du sang. Les résultats des calculs essayés dans cette vue se ressentent de l'incertitude et de l'impuissance des moyens que nous avons pour les établir. Ainsi, lorsque Bianchi porte seulement à deux onces, toute la bile que la vésicule du fiel peut ramasser dans l'espace de vingt-quatre heures, Haller et d'autres la font monter à près de vingt-quatre onces (1).

(1) Bianchi, Histor. hepat. Haller, Elem. physiol. tom. 6.

La bile possède des qualités physiques, chimiques et vitales, qui sont en rapport avec les usages qu'elle doit remplir. Nous les avons indiquées en parlant de son utilité pour la digestion, où elle paraît agir à-la-fois comme menstrue chimique et comme principe stimulant. Elle est de toutes les humeurs dérivées du sang, celle dont la nature conserve le plus d'analogie avec ce fluide. Malpighi a observé dans la formation du poulet, que toutes les liqueurs étaient d'abord d'un jaune très-foncé, qu'elles passaient peu à peu à la couleur rouge du sang, que la rougeur commençait toujours à se développer dans la partie jaune de l'œuf, et que par conséquent cette partie était la première à se transformer en sang. Les chimistes n'ont long-temps assigné d'autre différence entre le sang et la bile, qu'une certaine altération du principe colorant, avec une quantité plus considérable d'une matière semblable à la graisse, qui, dissoute par un alcali, produisait le caractère savonneux de cette humeur.

L'analyse chimique a retiré de la bile, un grand nombre de principes dont le mélange en fait une liqueur très-composée. L'eau y existe en proportion très-forte; elle sert à ses principes, de véhicule et de dissolvant. Une matière odorante de nature huileuse, s'échappe

avec le fluide aqueux, et donne cette odeur de musc qu'elle exhale. Une substance adipeuse, analogue au blanc de baleine, susceptible de se coaguler en formant un précipité graisseux, paraît être son principe le plus essentiel et le plus important. Elle s'y trouve unie à la soude et constitue avec elle une espèce de savon, auquel le principe colorant demeure intimement attaché. On y trouve, de plus, 1o. une substance muqueuse animale, qui renferme probablement de l'albumine et de la gélatine, mais qui n'a cependant présenté qu'une matière albumineuse, dans toutes les analyses; 2o. un principe extractif et sucré qui est lui-même un mélange de divers matériaux rassemblés; 3o. plusieurs sortes de sels alcalins ou terreux, tels que le phosphate de soude, le phosphate de chaux, le carbonate et le muriate de soude, etc. 4o une petite portion de fer oxidé étrangère à la coloration de la bile; 5o. enfin, du carbone, de l'hydrogène, de l'acide carbonique, et autres principes fixes ou gazeux, que toutes les substances animales fournissent également.

Le mélange, la combinaison de ces matériaux, tirés du sang, donnent la raison des qualités propres à la bile, et par lesquelles cette humeur se distingue de toute autre. De là naissent, d'après les lois de la force assimilatrice qui préside à tous les phènomènes de composition

animale, la couleur jaune de ce liquide, sa nature oléo-adipeuse, sa qualité de savon, sa vertu dissolvante, et la force qu'il a de stimuler, d'irriter les organes vivans. En nous appuyant sur quelques-unes de ces qualités, nous pourrions reconnaître avec Lorry, Thouvenel, Fourcroy, une certaine conformité de nature entre la bile et la graisse, ainsi qu'on a lieu de le présumer par l'augmentation de l'une en raison inverse de l'autre, par les exemples de dégénérations bilieuses qui résultent comme instantanément d'une fonte subite de la graisse, par les obstructions, les engorgemens du foie qui surviennent aux personnes dont l'embonpoint a éprouvé tout-à-coup un accroissement excessif.

L'humeur bilieuse peut déterminer des maladies, non-seulement parce qu'elle se produit en quantité surabondante, mais aussi parce qu'elle contracte des caractères pernicieux et nuisibles. Hippocrate admettait une suite de nuances différentielles bien prononcées, bien tranchantes, qui comprenaient les divers états, les principales altérations de la bile. Tantôt ce n'est qu'une légère amertume, répandue dans les premières voies, accompagnée d'anxiétés, de chaleur, de mal-aise; c'est la *bile jaune* d'Hippocrate, que les remèdes peuvent facilement évacuer. Une diarrhée de ma-

tières jaunâtres, survenue spontanément, forme une crise naturelle et très-ordinaire, des maladies que la bile décide tant qu'elle est réduite à cet état de simplicité et de douceur. *Cùm amaritudo quædam diffusa fuerit quam bilem flavam appellare solemus, quales statim anxietates et æstus et impotentiæ occupant.*

Mais lorsque la bile s'est exaltée par un trop long séjour dans ses vaisseaux ou dans ses couloirs, elle prend un caractère d'altération et de crudité qui la rend indomptable, de façon que les douleurs et la fièvre qu'elle excite, ne peuvent être calmées par aucun secours de l'art. *Quando autem tempore eadem elevata fuerit et cruda et meraca ac intemperata, nullâ arte neque dolores, neque febres sedare possis.*

La même chose a lieu pour la bile âcre, ærugineuse, qui irrite violemment les parties qu'elle touche, et qui développe souvent les symptômes nerveux les plus terribles. La bile, dans ces deux derniers états, ne demande point à être évacuée sur-le-champ comme la première, parce que l'irritation des remèdes ajouterait encore à l'âcreté stimulante de cette humeur. Elle a besoin d'être changée, travaillée par la nature, adoucie, tempérée par le temps, et d'éprouver une sorte de coction

qui la purifie et l'amène à des qualités plus modérées.

Quelquefois la bile acquiert une consistance dure, épaisse, et comme poisseuse ; elle forme une espèce de croûte difficile à dissoudre, qui se rencontre même dans les déjections alvines. Cet état constitue ce que le père de la médecine nomme *bile porracée*. Les boissons digestives, les remèdes incisifs, altérans, n'ont que très-peu de prise sur cette humeur, lorsqu'elle est parvenue à ce degré de consistance et de tenacité. Il faut qu'elle soit combattue par des moyens dissolvans, atténuans, pour qu'elle puisse céder aux évacuations que la nature ou l'art tâche de procurer.

Tout le monde convient aujourd'hui, que le foie est le seul organe qui sécrète habituellement la bile. Mais comme deux ordres de vaisseaux portent le sang à ce viscère, on pourrait demander quel est celui des deux, qui contient les matériaux de la bile, si c'est la veine-porte, ou l'artère hépatique que la nature destine à cette sécrétion, ou bien si elles y concourent toutes deux ? L'opinion la plus générale est que la veine-porte seule fournit à la production de la bile, et que le sang de l'artère hépatique n'est employé qu'à la nutrition de l'organe sécrétoire. On se fonde sur la structure et la distribution de cette veine,

sur les qualités et la disposition du sang qu'elle apporte, et sur les communications directes qu'elle entretient avec les conduits biliaires. En effet, dès son entrée dans le foie, elle se divise, à la manière des artères, en ramifications nombreuses et déliées, qui se subdivisent de nouveau, et qui s'unissent aux radicules des conduits biliaires, par leurs dernières extrémités. Or, quelle serait l'utilité d'un appareil de structure et de distribution semblable, si la bile ne devait pas être séparée de la veine-porte, et si le foie pouvait la tirer toute de l'artère hépatique.

Le sang de la veine-porte, a, comme nous l'avons dit, une nature, des qualités conformes à celles de la bile; il est vraisemblable qu'il renferme les matières constitutives de cette liqueur, plus abondantes et mieux développées que dans les autres genres de vaisseaux. On l'a trouvé chargé de principes adipeux ou de graisse, et déjà imprégné d'une certaine portion de bile. Mais rien de pareil ne s'observe dans l'artère hépatique, où le sang ne semble pas différer de ce qu'il est dans les artères de l'estomac, des intestins et dans l'universalité du système artériel.

A ces preuves démonstratives viennent encore se joindre bien des raisons également convaincantes. D'abord le nombre et le diamètre des

conduits biliaires sont en rapport avec l'étendue et la capacité de la veine-porte. En second lieu, cette veine reçoit le sang que la rate a préparé, et qui semble fait pour se convertir en bile. Troisièmement, le volume et le développement de l'artère hépatique se proportionne à l'étendue et à la masse du foie plutôt qu'à la quantité de bile qu'il sépare du sang. On a dit enfin qu'après avoir lié cette artère, la sécrétion et l'écoulement de la bile continuent de se faire pendant long-temps, et que la ligature du tronc des veines-portes les arrête brusquement. La difficulté de pareilles expériences jette un grand doute sur leurs résultats, et cette preuve expérimentale, suspecte à beaucoup d'égard, n'ajoute ni ne retranche rien à notre conviction.

Swammerdam et d'autres physiologistes ont soutenu que le sang de l'artère hépatique était le seul qui dût servir à la sécrétion biliaire. Dernièrement on a renouvelé les mêmes idées; et les journaux étrangers ont annoncé qu'un anatomiste d'Allemagne venait de démontrer l'influence de l'artère hépatique sur la formation de la bile. Ces deux sentimens rapprochés ne se donnent pas l'exclusion l'un à l'autre; ils peuvent être retenus tous les deux. Et, quoique le sang de la veine-porte semble mieux disposé à produire la bile, et qu'il contienne

plus de matières analogues aux principes constituans de cette liqueur, cela ne prouve pas du tout que le sang de l'artère hépatique, ne puisse, étant soumis à l'action du foie, subir l'espèce de changement ou de modification nécessaire, pour former de la bile et pour s'identifier pleinement avec elle.

Le mécanisme général des sécrétions, est applicable à celle de la bile. Elle n'est pas fondée, plus que les autres, sur la grandeur respective des conduits biliaires et des vaisseaux sanguins; car alors il faudrait admettre la possibilité du passage des liqueurs plus fluides que la bile, à travers ses vaisseaux et ses conduits. L'urine, par exemple, plus claire, plus limpide qu'elle, devrait trouver les conduits excréteurs du foie assez larges pour la recevoir : elle devrait y pénétrer sans cesse, et altérer, par son mélange, la pureté de cette sécrétion. Dans ce mécanisme, l'action du foie s'exerce à quelque distance, sur le sang du système hépatique; elle détermine le développement et la combinaison des matières propres à former la bile; elle les attire ensuite déjà travaillées, élaborées et frappées du caractère bilieux; elle les transmet aux conduits du viscère, par un mouvement vital, une sensation obscure, qui fait que ces conduits admettent les matières li-

quides capables de les affecter comme la bile, et qu'ils rejettent absolument les autres.

Le viscère qui a le plus d'analogie avec le foie, par sa position, par sa structure, par l'ordre de ses fonctions, est la rate dont nous ne connaissons qu'imparfaitement encore l'organisation et les usages. Nous avons cependant des motifs plausibles de croire qu'elle est chargée d'une sécrétion, chez l'homme et les animaux qui en sont pourvus. Les espèces où elle se trouve, ont ordinairement le sang chaud, et elle paraît d'autant plus considérable, d'autant plus volumineuse, que la température habituelle de l'animal est plus élevée; elle est du reste susceptible d'une grande variété de forme et de structure dans les diverses espèces d'animaux où elle se rencontre; elle varie aussi pour la situation, pour le volume et pour le nombre; ce qui parait bien nous induire à penser que les fonctions de cet organe ne sont ni d'une nécessité rigoureuse, ni d'une constance invariable.

La rate est placée dans l'hypocondre gauche au-dessous du diaphragme, entre l'estomac et les côtes, au-dessus du rein et des glandes surrénales du même côté. Comme elle repose librement au milieu des autres viscères, qu'elle jouit de la plus grande mobilité, et qu'elle se trouve presque uniquement attachée à l'esto-

mac, elle change, d'un moment à l'autre, de situation et de place. Si l'estomac est plein, il pousse la rate en avant, et lui donne une position transversale. Il la laisse s'incliner et prendre une direction oblique, s'il est vide. Sa figure triangulaire, allongée, recourbée, se modèle facilement sur celle des viscères qui l'entourent. Elle représente assez exactement un prisme triangulaire, dont la base supérieure serait plus forte, et dont les faces inégales se recourberaient sur l'arête interposée entre elles. On l'a comparée aux segmens d'un corps elliptique coupé de manière que la section fût égale à la longueur de l'axe. Mais encore un coup, il est difficile d'établir rien de fixe et de régulier à l'égard de sa figure.

Le grand épiploon unit la rate à l'estomac ; les vaisseaux courts établissent un lien de plus, et une communication réciproque entre elle et ce viscère. Elle n'a point d'adhérence avec les glandes surrénales et le rein gauche, dont les replis du péritoine la séparent. Sa principale attache est celle qui la fixe au diaphragme par le moyen d'un ligament, que le péritoine lui donne, en se prolongeant pour former sa tunique externe.

La couleur de la rate est ordinairement d'un rouge foncé, quelquefois d'une teinte bleue, souvent d'une apparence brunâtre et livide.

Son tissu lâche, pulpeux, friable, n'oppose qu'une faible résistance à la pression et à la rupture. Il est capable de s'allonger, de s'étendre et de revenir sur lui-même après une extension forcée. Il n'est pas aisé d'avoir une estimation précise de sa grosseur, de son volume absolu et de sa pesanteur spécifique ou relative. Ces choses sont assujéties à des variations multipliées qui suivent les différences de l'organisation, du tempérament, de l'âge, du sexe, et qui correspondent aux changemens qu'amènent les dispositions actuelles de l'individu, l'exercice des fonctions et les effets des maladies. La rate, chez le même homme ou chez le même animal, est plus volumineuse pendant la vacuité de l'estomac et des intestins, que pendant leur plénitude. Lieutaud assure l'avoir toujours trouvée plus petite, dans les personnes mortes immédiatement après le repas, et dans les chiens égorgés après la digestion. Il l'a vue constamment plus grosse à la suite des maladies prolongées, et chez les animaux qu'on avait long-temps privés de nourriture (1).

Une enveloppe membraneuse isole et sépare la rate de tous les viscères, au milieu desquels

(1) Lieutaud, Anat. hist.

elle est située. Cette enveloppe est composée de deux lames unies entre elles par un tissu cellulaire très-rapproché. La première, semblable aux membranes séreuses, n'est évidemment qu'une production du péritoine. La seconde, bien différente des membranes séreuses par son aspect, son épaisseur, sa résistance, sa texture, paraît formée d'une multitude de fibres déliées, entrelacées et tissues d'une manière difficile et compliquée. Elle adhère fortement à la substance de la rate ; elle se replie sur tous ses points, accompagne les vaisseaux, pénètre dans l'intérieur de l'organe, et constitue les canaux allongés et les filamens fibreux qui la remplissent.

Si l'on considère attentivement l'organisation du tissu intérieur de la rate, on observe bientôt des circonstances et des caractères propres à la distinguer. Elle présente une substance rouge, vermeille et semée de petits points blanchâtres, où les divisions fibreuses et vasculaires vont se terminer. Elle contient une grande quantité de sang, dont une portion épaissie et concrète est appliquée aux parois de sa surface interne. Un assemblage de fibres, de vaisseaux, de tissu cellulaire, de canaux imperceptibles et de follicules granuleux en fait une masse irrégulière, informe, dans laquelle on ne dis-

tingue qu'avec peine chacun de ces élémens séparés.

L'artère splénique, ordinairement plus grosse que chacune des deux autres branches de la cœliaque, a toujours plus de capacité que l'artère hépatique, proportionnellement à la masse respective de l'un et l'autre viscère, puisque le volume du foie est bien supérieur à celui de la rate. Elle se divise en deux ou trois branches qui donnent naissance aux vaisseaux courts, et qui se distribuent ensuite par une multitude de ramifications, dans toute la substance du viscère. Le sang qu'elle rapporte est repris par les divisions de la veine splénique, dont les rameaux venant de toutes les parties auxquelles l'artère en a fourni, sortent de la rate par la scissure, et forment un tronc veineux, qui, s'associant aux veines des organes voisins, va s'unir à la veine mésentérique supérieure, et concourt avec elle à la formation des veines-portes.

Si nous voulons pénétrer plus particulièrement l'organisation intérieure de la rate, nous verrons que les anatomistes ont encore adopté à cet égard, tantôt les opinions de Malpighi sur l'existence des follicules et des glandes, tantôt celle de Ruysch sur l'entrelacement des vaisseaux. Malpighi affirma qu'il avait trouvé des grains arrondis enveloppés de tissu cellu-

laire, dans la rate de plusieurs animaux quadrupèdes. Winslow, Senac, Ferrein, Fanton, assurèrent en avoir aperçu de semblables à l'aide du microscope, dans une rate humaine. Ils alléguèrent en preuve les effets de la macération, et des maladies qui développent ces grains folliculeux et les rendent très-visibles. Lassone a employé les mêmes argumens pour établir que la rate était composée de petits grains pulpeux incapables de résister à l'effort des injections. Il répondait par là aux difficultés de Rhuysch qui, en injectant les vaisseaux de la rate, ne découvrit jamais ni follicules, ni glandes dans son tissu (1). Sans nier la disposition granuleuse des particules de ce viscère, Rhuysch prétendit seulement que les grains folliculeux n'avaient ni cavité intérieure, ni enveloppe membraneuse, et qu'ils n'étaient qu'un amas de vaisseaux artériels et veineux, dont les injections démontraient l'arrangement merveilleux. Albinus reconnut aussi la structure vasculaire, et refusa d'admettre dans la rate, des follicules et des glandes. Haller pencha vers la même opinion, et Lobstein, anatomiste de Strasbourg, avança plus récemment que cet organe n'était qu'un tissu de vaisseaux,

(1) Lassone, Hist. de l'Acad. des Scienc.

que la struture vasculaire y paraissait au moins très-dominante, et qu'il devait à cela le privilège de contenir une grande quantité de sang.

On ne sait lequel choisir de ces deux sentimens contraires, parce qu'ils sont, l'un et l'autre, fondés sur des raisons plausibles, et qu'il y a cependant beaucoup d'argumens invincibles pour les combattre tous les deux. C'est que la rate, au lieu d'avoir une structure simple, présente plutôt une structure très-composée, qu'elle se forme de plusieurs élémens divers ; que les vaisseaux, les follicules, le tissu cellulaire, font partie de ses élémens, et qu'un seul d'entr'eux, quel qu'il puisse être, ne constitue point le fondement unique de son organisation. L'existence des cellules et des vaisseaux y est mise hors de doute par des observations et des expériences réitérées. En insufflant de l'air dans la rate d'un veau, qu'on a d'abord vidée de tout liquide, par une injection de l'artère splénique, on y découvre un assemblage de vaisseaux, de veines et de cellulosités. Ces trois parties organiques, qui attestent la structure vasculaire et celluleuse de la rate, sont mélangées avec d'autres élémens, qui constatent que la disposition fibreuse ne lui est point étrangère. Telle est la réunion des petits filamens assemblés en forme de réseau, qui s'insinuent dans la profondeur de sa substance,

et qui l'embrassent dans toute son étendue. On peut ajouter, comme parties constitutives de la rate, les vaisseaux lymphatiques, les nerfs, les grains ou corpuscules folliculeux, enfin les canaux fibreux reconnus par les uns, contestés par les autres, et que produisent les filamens fibreux dont la substance de ce viscère est tissue.

Les propriétés vitales communes à tous les organes, ne sauraient être refusées à la rate. Peu sensible dans l'état naturel, elle donne des marques de sensibilité dans certaines affections maladives. Les stimulus extérieurs ne la font contracter que faiblement; mais elle a cependant quelques parties où ces stimulus excitent de véritables contractions. Les douleurs des viscères du bas-ventre, l'inflammation des intestins, les coliques violentes, etc. la resserrent ou la dilatent, la crispent ou la distendent. La mollesse de son tissu peu favorable au resserrement, lui donne la faculté de subir une si grande extension, que sous des circonstances particulières, elle augmente considérablement de volume. Elle se retire ensuite sur elle-même, et revient à ses premières dimensions.

Je n'entreprendrai pas d'exposer en détail, et de réfuter longuement toutes les idées, toutes les opinions qu'on a émises au sujet des usages

et des fonctions de la rate. Il en est peu, dans le grand nombre, qui méritent d'être connues, et quelle que soit leur multitude et leur variété, les véritables usages de ce viscère sont encore à découvrir. Son histoire physiologique a été souvent entreprise par les anciens et par les modernes, sans que personne l'ait traitée d'une manière convenable. Hippocrate lui attribuait la puissance d'attirer, et de transmettre aux émonctoires intérieurs toute la quantité surabondante d'humeur aqueuse, qui ne pouvait être évacuée au moyen de la peau. Cette action de la rate s'exerçait, ou sur le produit immédiat de la coction stomacale, lorsque l'estomac était plus gorgé d'alimens qu'à l'ordinaire, ou sur les résidus de la sanguification, lorsqu'ils avaient servi de véhicule aux sucs nourriciers. *Concludamus ergò aquosum humorem, si plus justò ingeratur, virtute lienis trahi, eoque mediante ad renes transmitti. Similiter qui in venis superfluus est, et adhuc aquæ formam retinet, postquàm vehiculi alimenti officio functus est, ab eodem liene trahitur.* Cette doctrine du père de la médecine, contraire à tout ce que l'anatomie nous a enseigné depuis, n'est digne d'attention que sous le

(1) Hippocr. de Morb. mul.

rapport du fait relatif à la plus grande aquosité du sang de la rate, et sous celui de l'harmonie qu'elle suppose entre les fonctions de cet organe et le travail de la digestion.

L'École de Galien y fixa le siége d'une sécrétion particulière, qui avait pour objet une liqueur acide et propre à faciliter la digestion des alimens. Cette liqueur était versée dans l'estomac par la rate qui touche et s'applique à ce viscère. A l'appui d'un tel usage, on observait que, chez les animaux voraces, la rate offrait toujours un volume excessif. Il est vrai qu'on n'a point aperçu de conduit excréteur qui aille de la rate à l'estomac. A cela on a répondu qu'il existe une communication réelle et suffisante entre ces deux organes par l'intermède des vaisseaux courts, dont l'utilité pourrait bien ne pas se borner, comme on le dit communément, à conduire le sang de l'estomac vers la rate; puisqu'il est possible que le mouvement de ces vaisseaux change de direction, et se renverse, de manière qu'au lieu d'affecter une tendance de l'estomac vers la rate, ils en prennent une toute contraire de la rate vers l'estomac. On a cru prouver cette interversion de mouvement dans les vaisseaux

(1) Galen. de usu part. de admin. anat.

courts, par l'exemple de plusieurs individus sujets à des vomissemens habituels, où l'on a vu les vaisseaux courts et la rate elle-même se remplir d'une matière semblable à celle que le malade avait vomi.

Je ne conçois pas comment cette réponse hypothétique et arbitraire, détruirait une difficulté aussi grave que celle-ci. En supposant que les vaisseaux courts puissent exécuter des mouvemens inverses de ceux qui leur sont ordinaires, faut-il prendre cette action intervertie, ce changement d'ordre, pour la raison ou la cause d'un phénomène qui devrait être naturel, constant, invariable comme celui du versement dans l'estomac d'un liquide nécessaire à la digestion? N'est-il pas évident que le mouvement direct et le mouvement inverse de ces vaisseaux, se nuiraient l'un à l'autre, et que la circulation du sang serait empêchée, ou du moins retardée par leur conflit? D'ailleurs, les vaisseaux courts ne charrient que du sang dans l'état naturel; ils ne contiennent ni liqueur acide ni liqueur digestive; ils ne peuvent donc faire passer rien de semblable à l'estomac.

L'usage le plus général qu'on ait attribué à la rate, est celui de sécréter une espèce d'humeur engendrée dans le sang, et recueillie par cet organe, comme la bile l'est par le

foie. Les anciens appelaient cette humeur *mélancolique*, *atrabilaire*, et ils avaient des idées fort différentes sur sa composition et sa nature. Les uns la considéraient comme une bile épaissie et dégénérée ; les autres comme une pituite altérée et teinte en jaune. Plusieurs enfin crurent qu'elle n'était qu'un mélange de pituite et de bile. A travers cette diversité d'opinions, nous n'avons pas un nombre de preuves suffisantes, pour décider si l'humeur atrabilaire a une existence réelle et positive, si elle diffère absolument des fluides moins composés qui lui ressemblent, et si elle a besoin d'un organe sécrétoire particulier qui la retienne. Dans l'opinion où elle ne serait qu'une bile dégénérée, le système hépatique seul pourrait en faire la sécrétion. En la prenant pour une pituite altérée, on aurait les membranes sécrétoires des humeurs muqueuses et pituiteuses, qui seraient en état de la séparer. Si l'on préfère n'y trouver qu'un mélange de pituite et de bile, les deux humeurs élémentaires iront se fixer chacune dans leurs organes sécrétoires respectifs ; et quelle que soit l'opinion qu'on adopte, l'existence d'un viscère particulièrement affecté à la sécrétion de l'humeur atrabilaire, deviendra tout-à-fait inutile.

Un autre système dominant sur les fonctions de la rate, est celui dans lequel on la croit

destinée à dissoudre le sang, à l'atténuer, à le rendre plus fluide. Il suppose que le sang pénètre la substance de ce viscère, qu'il s'épanche dans son tissu, et que cet épanchement augmente sa fluidité. Mais il règne ici une contradiction manifeste avec tout ce que nous savons des effets de l'épanchement d'un fluide sur sa consistance ; car il est certain que le mouvement progressif d'un fluide épanché se ralentit ; et que ce ralentissement, loin d'ajouter à sa fluidité, doit la diminuer.

On est parti de l'idée que le sang se charge d'une quantité surabondante de graisse dans l'épiploon et le mésentère, pour bâtir une autre hypothèse sur les fonctions de la rate. On a dit qu'elle servait à dépouiller le sang de l'excès de graisse, dont il s'était pénétré en traversant les membranes de l'estomac et des intestins. Mais peut-on dire qu'il y ait un organe fait pour enlever une portion des sucs graisseux mêlés au sang dans l'épiploon et le mésentère, lorsque le mélange de ces sucs n'est pas même bien prouvé ? Le sang ne se chargerait-il donc ainsi de graisse, que pour en être dépouillé dans la rate, et quel avantage peut-il résulter de ces deux opérations contraires ? Est-il vraisemblable que la nature fasse marcher ensemble deux fonctions opposées, l'une pour donner au sang plus de graisse qu'il ne lui

en faut, l'autre pour modérer et détruire seulement celle qu'il a pris de trop ?

Guillaume Hewson a proposé, au sujet de la rate, un sentiment particulier, où il lui assigne un usage tout différent de ce qu'on avait jusqu'alors imaginé. Il la regarda comme faisant partie nécessaire du système lymphatique, et comme exerçant les fonctions des glandes conglobées ; il tâcha de prouver que les vaisseaux lymphatiques y remplissaient l'office de conduits excréteurs ; il avança ensuite que les glandes conglobées, et les vaisseaux lymphatiques, concouraient à la formation des globules rouges du sang. Il conclut enfin, que la fonction essentielle de la rate était de produire, ou du moins de perfectionner ces globules (1). Mais d'abord l'inspection anatomique nous apprend combien la structure de la rate ressemble peu à celle du système lymphatique, combien elle a peu d'analogie avec celle des glandes conglobées ; et cette différence dans leur structure ne saurait s'accorder avec l'identité de leurs fonctions. Il est faux que l'usage des glandes conglobées soit de former les globules rouges du sang,

(1) Guill. Hewson, Disquisit. experim. de sang. nat. Idem rubr. sang. partic. et Fabr. usus. gland. lymphat. thym. et lien. descrip.

puisqu'elles agissent sur le chyle ou sur la lymphe, avant que ces fluides se colorent en rouge. Les connaissances chimiques sur la coloration du sang, ne permettent pas aujourd'hui de penser avec Hewson, que la rate ni les glandes puissent être le laboratoire et la source du principe colorant. Nous jugerons de la même manière l'opinion de quelques physiologistes bien antérieurs, qui voulaient qu'un suc très-fluide préparé dans la rate, servît de véhicule aux sucs nourriciers et se mêlât au sang pour achever et compléter le mécanisme de la sanguification.

Ce serait une entreprise aussi longue qu'inutile et fastidieuse, de passer en revue toutes les hypothèses par lesquelles on a tenté d'expliquer les fonctions de la rate. Ainsi aux uns, elle a paru être destinée à fournir le sang des parties génitales, ou les élémens même de la semence; à d'autres, la liqueur des viscères abdominaux, le fluide synovial des articulations, le cérumen des oreilles. Mais le défaut de communication directe entre la rate et plusieurs de ces parties, la permanence et l'intégrité de leurs fonctions, chez des animaux à qui on a enlevé ce viscère, renversent ces hypothèses et toute autre analogue, du même coup. On a voulu y placer ou le siége ou la cause de l'ame sensitive, de l'appétit vénérien, du

sommeil, du rire, de la mélancolie, de la chaleur et d'autres affections physiques ou morales, qu'il suffit de rappeler, pour se convaincre que cet organe ne peut les tenir sous sa dépendance. Enfin, plusieurs physiologistes n'ont pas hésité de la considérer, tantôt comme une partie absolument inutile; tantôt comme un oubli, une erreur de la nature; tantôt comme un réservoir passif où le sang demeurait en stagnation; tantôt comme un organe musculeux, susceptible d'être distendu pendant la course; tantôt comme une masse inerte, placée dans l'hypocondre gauche, pour faire équilibre avec le foie (1).

Parmi tant d'opinions diverses, celle qui, étant fondée sur les rapports du foie et de la rate, attache à celle-ci la fonction et la faculté de changer, de préparer, de modifier le sang nécessaire pour la sécrétion de la bile, est sans contredit la plus naturelle, la plus raisonnable, la plus conforme, soit aux expériences, soit aux observations des physiologistes et des médecins.

En effet, l'artère splénique transmet à la

(1) Rhuysch, Fanton, Tozzi, Drelincourt, Perrault, Vallisnieri, Bauhin, Primerose, Mayow, Glisson, Malpighi, Boerhaave, Clopton-Havers, Rivin, Hoffmann, etc, etc.

rate une grande quantité de sang, qui se jette dans la veine des portes, et qui pènètre directement dans le foie. Ce sang passe de l'un à l'autre viscère, et ce passage continuel établit la nécessité de leur correspondance et l'analogie de leurs fonctions. Ceci donne un principe vraisemblable des rapports que le foie soutient avec la rate, et sur lesquels on ne peut d'ailleurs avoir le moindre doute, si l'on observe que dans leurs divers états, ces deux organes s'influencent et s'affectent mutuellement. Les maladies de la rate sont fréquemment accompagnées ou suivies de quelques lésions graves dans le foie. Elles altèrent les qualités de la bile, et nuisent à sa sécrétion. Parmi les effets sensibles qui succèdent à l'extraction de la rate, on a noté l'obstruction et l'engorgement du foie, comme un des principaux; on a trouvé à la suite de cette opération, le foie tuméfié, obstrué, ulcéré, décoloré; la bile épaisse, visqueuse, teinte d'une couleur pâle, aqueuse, etc.

Après avoir reconnu le rapport qui existe entre les fonctions du foie et celles de la rate, les physiologistes n'ont pas été d'accord, pour expliquer comment celle-ci pouvait servir aux usages du premier. Le sentiment le plus commun, est que le sang y subit une élaboration, qui le dispose à former l'humeur dont le foie

achève la sécrétion. La rate n'est dès-lors qu'un organe préparateur, où le sang acquiert de nouvelles qualités, par des procédés analogues à ceux qui changent la nature du sang dans les poumons pour l'approprier aux besoins de tout le corps. En conséquence, on a dit que la rate faisait à l'égard du foie, l'office des poumons.

On a voulu ensuite déterminer l'espèce de changement, que le sang éprouve dans la rate, pour acquérir cette disposition, cette aptitude particulière à se transformer en bile. Le sang de la veine splénique s'étant montré plus fluide, plus aqueux, moins consistant, moins coagulable dans les expériences de Bohnius, de Haller, de Meckel, de Rolof, de Sénac et de plusieurs autres, on a supposé que c'était la rate qui lui donnait sa plus grande fluidité : et comme le sang destiné à former la bile n'arrive à la veine des portes, qu'après avoir traversé l'épiploon et le mésentère, où il se charge de matières graisseuses, on a voulu borner l'utilité de la rate à préparer un sang plus fluide, qui se mêlant à celui de la veine des portes, diminue et tempère son onctuosité. J'ai fait sentir les vices d'une explication semblable, qui répugne à la simplicité du plan sur lequel la nature doit opérer. La préparation du sang dans la rate ne

peut être réduite à un simple changement de consistance ; il faut donc chercher une autre cause de l'élaboration qu'il y éprouve. Je vais hasarder une conjecture assez vraisemblable, sur ce point.

Nous avons observé, qu'indépendamment de sa fonction relative au foie, la rate en exerce une autre qui se rapporte à l'estomac, et sur laquelle les physiologistes ont beaucoup et bien vainement raisonné. En y réfléchissant, j'ai pensé que la rate n'est pas étrangère à la sécrétion des liqueurs gastriques ; qu'elle est assez voisine de l'estomac pour recevoir le superflu de ces liqueurs, et qu'elle forme pour elles, une espèce de réservoir, comme la vésicule en fait un pour la bile. La communication de la rate avec l'estomac, soit par l'intermède des vaisseaux courts, soit par la contiguité de leurs surfaces, serait une voie suffisante au passage des sucs gastriques contenus dans l'estomac. D'abord, les vaisseaux courts ont un mouvement dirigé de l'estomac vers la rate, et rien ne s'opposerait à ce que le sang qu'ils y portent, ne s'imprégnât, chemin faisant, des molécules de ces sucs. Nous sommes d'ailleurs autorisés à le croire possible, d'après les observations faites sur des sujets, dont les vaisseaux courts et la rate ont présenté les mêmes matières qui étaient renfermées

dans l'estomac, et qu'ils avaient rejetées par le vomissement, pendant leur vie. D'un autre côté, les membranes de la rate sont percées de pores multipliés, à travers lesquels le fluide gastrique pourrait librement pénétrer.

Toute la quantité de liqueur gastrique versée dans l'estomac, n'est pas employée à la digestion des alimens. La rate est peut-être l'organe où se ramasse la partie surabondante qui reste après cette opération ; aussi les animaux à qui l'on arrache ce viscère, donnent-ils les marques d'une grande voracité, parce que les sucs gastriques n'ayant plus de réservoir, s'accumulent dans l'estomac, agissent avec énergie sur les alimens qu'on leur soumet, précipitent les digestions et rendent le besoin de nourriture plus fréquent. *Voracitas ingens animali splenem secto* (1). Ce reste de liqueur attiré et repris par la rate, se mêle au sang que les vaisseaux lui apportent, et contribue probablement aussi à réparer le suc propre recélé dans son tissu. En se mêlant au sang qui va former la bile, il peut encore remplir des usages importans.

Le sang forme une partie essentielle et constitutive de la rate ; il pénètre abondamment

(1) Boerhaave, prælect. acad. de lien.

son tissu ; il y reste , et s'y fixe , comme un de ses élémens ; il semble être la base de son organisation et de sa substance. Des vaisseaux nombreux en renouvellent continuellement la masse , et le fluide sanguin paraît dominer dans ce viscère , comme l'albumine dans le cerveau , la gélatine dans les membranes muqueuses , la fibrine dans les muscles , le phosphate calcaire dans les os. Mais qu'elle est la nature , quelles sont les qualités de ce sang ? En quoi diffère-t-il de celui qui coule dans les autres organes , et par quel changement devient-il plus apte que tout autre , à former la bile ? Serait-ce aux liqueurs gastriques mêlées avec lui dans la rate , qu'il devrait ses différences et ses propriétés ? Les principes de ces fluides en s'unissant aux siens , ajouteraient - ils à sa composition et à sa nature , tout ce qui lui manquait pour la nouvelle sécrétion , dont il va fournir les matériaux au foie ? Interrogeons l'analyse chimique , et voyons si elle répondra d'une manière favorable à cette conjecture.

L'analyse de la rate , faite par Vauquelin , avec toute l'exactitude qu'on lui connaît , prouve qu'on peut retirer de cet organe très-peu de fibrine , beaucoup d'albumine , une petite quantité de matière colorante , une certaine portion de substance semblable à la

gélatine, une matière animale soluble dans l'alcool, et divers principes salins, comme la soude, le muriate d'ammoniaque, etc. En comparant les résultats de cette analyse, on trouve que le suc propre de la rate, analogue au sang de tous les organes, en diffère néanmoins par une proportion plus considérable d'albumine et de gélatine, par la présence d'une matière animale et par celle du phosphate d'ammoniaque, et d'autres matières salines qui ne se rencontrent pas dans la composition du sang. Les principes albumineux du liquide propre à la rate, s'associent avec le sang qui passe par les vaisseaux, et lui donnent vraisemblablement cette qualité grasse et onctueuse, qu'on a observée dans celui de la veine splénique (1).

Maintenant, si nous examinons la nature du suc gastrique, nous verrons bientôt qu'il a de grandes analogies avec le fluide sanguin de la rate, et que la plupart des principes constituans de l'un se manifeste également dans la composition de l'autre. Ainsi l'albumine, la gélatine, la substance animale, la soude,

(1) Cette analyse du suc de la rate, suivie par Vauquelin, est consignée dans une des bonnes thèses présentées à l'École de Médecine de Paris, sous le titre de *Recherches sur la Rate*, par J. P. Assolant.

les muriates et les phosphates qu'on retire de ce dernier fluide sont précisément les matériaux dont les sucs gastriques paraissent composés. Ces matériaux se produisent encore dans la bile, où l'on découvre sous des formes et dans des proportions différentes, les mêmes substances albumineuse, gélatineuse, animale, et les mêmes espèces d'alcalis et de sels. Ce rapport chimique entre les trois fluides que nous rapprochons ici, est du moins une présomption favorable à l'idée que nous venons d'émettre avec toute la réserve d'une simple conjecture, sur le passage du suc gastrique dans le tissu de la rate, et sur la disposition que le sang splénique acquiert par le mélange de ce liquide à se convertir en bile. Car, si le fluide gastrique et la bile ont des principes communs, si le sang ordinaire ne contient pas quelques-uns de ces principes, ou ne les contient qu'en proportion trop faible, il faut bien qu'il y ait un organe dans lequel le sang, d'où le foie tire les matériaux de la bile, vienne les puiser, afin que rien ne lui manquant pour faire de la bile, il puisse en égaler complètement la nature. La rate est cet organe-là ; elle a toutes les conditions nécessaires pour un tel usage ; elle renferme tous les matériaux que le sang doit y prendre avant d'être soumis à l'action du foie, et c'est vraiment chez elle

que l'acquisition de ces principes nouveaux peut s'effectuer. Le liquide de la rate exposé à la chaleur sans l'addition d'aucune substance étrangère, se coagule et répand une odeur analogue à celle du foie cuit. Si on le délaye ensuite dans de l'eau distillée, on retire, en filtrant la dissolution, une liqueur jaunâtre dont la saveur est légèrement amère.

Mais quelle est la source des substances que la rate combine avec le sang? Comment existent-elles en si grande quantité, et quel peut être l'organe ou le fluide pourvu de matières analogues, qui les lui communique? Ce ne sont ni les membranes, ni les fibres, ni les corpuscules granuleux, ni les nerfs, ni les artères, ni les veines, ni les vaisseaux lymphatiques, qui ne se comportent pas dans la rate autrement que dans le reste des viscères. Ce n'est pas le sang apporté par les vaisseaux spléniques qui, d'après l'examen le plus attentif, n'offre aucune différence qui puisse le faire distinguer du sang contenu dans les autres vaisseaux. Il faut donc chercher ailleurs, le moyen par lequel ces matières sont transmises au liquide et au sang de la rate. Or il semble que nous en trouvons une source probable dans le suc gastrique, où les mêmes principes se rencontrent. Dès-lors ce suc, après avoir servi à la digestion des alimens dans l'estomac,

irait encore sous forme de bile concourir à la même opération dans les intestins. Dès-lors le suc gastrique superflu, après chaque acte de digestion, passerait dans la rate, et par l'intermède de cet organe dans le système du foie. Il serait continuellement mêlé au sang de la rate, il y porterait les matériaux qu'il possède en commun avec la bile, et par ce mélange, le sang, acquérant les principes constitutifs de cette dernière humeur, deviendrait propre à la fournir.

Si l'usage que nous attribuons à la rate se confirme (1), on pourrait dire qu'elle exerce des fonctions relatives à la digestion de l'estomac et à celle des intestins, qu'elle est utile à l'une comme à l'autre, qu'elle tient la balance entre toutes deux, et qu'elle doit avoir une influence majeure sur la nutrition. Hippocrate et les anciens n'ont-ils pas voulu désigner cette influence, en observant que le corps se consume, se flétrit, se dessèche, si la rate augmente d'action et de volume, et qu'il se développe et prospère, si

(1) Mon opinion sur les usages de la rate serait mise hors de toute atteinte, si, comme je l'ai entendu dire à Mr. Mojon, médecin de Gènes, on a réellement vu le suc gastrique sortir de la rate et refluer dans l'estomac par la pression de ce viscère.

elle diminue. *Quibus lien efflorescit, his corpus extenuatur ; corpus florescit quibus imminuitur lien* (1). On pourrait ajouter que la rate a ses fonctions placées entre celles de l'estomac et du foie, qu'elle est pour eux un organe intermédiaire et coadjuteur, qu'elle les unit tous deux par une étroite connexion, qu'elle assure leur rapport indispensable, qu'elle établit leur influence mutuelle, et qu'enfin l'activité, le travail de l'estomac et du foie s'appuient également sur elle. Ceci n'empêche pas que la rate ne concoure indirectement aux fonctions des reins et à la sécrétion de l'urine, en déterminant un afflux de matières aqueuses dans le voisinage des artères rénales et en modérant le jeu des organes urinaires.

Je ne considérerai point ici la rate comme susceptible de spasme, de constriction, d'atonie, de relâchement. Je ne montrerai pas de quelle manière elle peut être altérée dans son tissu, dans ses propriétés, dans ses forces, dans son action. Ces divers objets appartiennent à la partie pratique, plutôt qu'aux principes de la science, et je dois en renvoyer l'examen à mon traité de physiologie médicale.

(1) Hippocr. de intern. affect.

CHAPITRE SIXIEME.

Des glandes surrénales et de leurs fonctions ; des reins, des urétères et de la vessie ; action de ces organes ; formation, qualités, sécrétion et excrétion des urines.

IL règne encore beaucoup d'incertitude et d'obscurité sur les véritables fonctions des glandes surrénales ou capsules atrabilaires. Cependant leur existence chez la plupart des animaux, l'uniformité de leur organisation chez tous les individus de la même espèce conduisent à croire que ces parties sont appelées à remplir des usages importans. Cette réunion de petits corps semblables aux glandes conglomérées embrasse le sommet des reins. Le viscère glanduleux qui résulte de ces corps assemblés présente une figure triangulaire, alongée, applatie, échancrée, et il se divise en plusieurs lobes d'inégale grosseur, entre lesquels on aperçoit une cavité où se ramasse l'humeur surrénale, dont les qualités apparentes diffèrent beaucoup chez le fétus et chez l'adulte. Ces glandes n'ont point de conduit excréteur visible ; et tout ce qu'on a écrit d'un

canal qui allait des glandes surrénales, aux reins, aux organes de la génération, au conduit thorachique, paraît être dénué de fondement et de preuves. Assez volumineuses dans le fétus et l'enfant, elles s'effacent peu-à-peu, comme le thimus avec le progrès de l'âge. On trouve quelquefois leur cavité intérieure abolie chez l'adulte, et il y a des espèces d'animaux où cette excavation des capsules ne se rencontre jamais.

Les glandes surrénales font vraisemblement la sécrétion d'une liqueur particulière qui n'a point encore été analysée de façon à démontrer ses principes constituans. Les chimistes ne sont donc pas d'accord sur les qualités de cette liqueur, dont l'existence même n'est point à l'abri de toute contestation : aussi ne connaissons-nous presque rien ni de ses usages, ni de sa nature. On a cru ces glandes destinées à sécréter l'atrabile, à favoriser l'action des organes sexuels, à préparer les élémens de l'urine, à détourner chez le fétus le sang qui se porte aux artères rénales pour empêcher la formation d'une trop grande quantité de fluide urinaire, à préparer une matière nutritive qui, avant la naissance du fétus, passe directement dans le canal thorachique (1), etc.

(1) Morgagni, epist. 20, de sed. et caus. morb.

S'il fallait choisir entre ces opinions, je me déciderais volontiers pour celle qui attribue aux glandes surrénales des usages relatifs à la nutrition du fétus ; et quoique l'anatomie n'indique pas de canal qui les fasse communiquer avec les organes digestifs, il est possible que ce canal existe, ou qu'il soit du moins avantageusement suppléé par les vaisseaux lymphatiques. Nous pouvons donc conjecturer que les glandes surrénales renferment une humeur identique avec celle du lait ou du chyle, qu'elles la versent dans la cavité des intestins chez le fétus, et qu'elles fournissent une matière capable d'exercer ses forces digestives, d'opérer son accroissement et de conserver sa vie.

Les organes destinés à séparer l'urine forment un appareil de sécrétion complet, dans lequel on trouve un assemblage de glandes pour filtrer le fluide urinaire, un réservoir commun où il se dépose, un conduit particulier qui le transmet des glandes au réservoir, et un canal excréteur par lequel il doit être rejeté. Cet appareil se compose des reins, des urétères, de la vessie et du canal de l'urètre. On trouve les reins chez les mammifères, les oiseaux, les cétacés, les poissons, et même chez quelques animaux quadrupèdes à sang froid. Les insectes, les vers, les testacés en sont dépourvus. Leur

nombre est ordinairement de deux chez l'homme; mais ils peuvent subir des divisions qui les multiplient davantage, ou des rapprochemens qui les confondent en un seul. Placés à côté des vertèbres dorsales, au-dessus des muscles psoas et quarré des lombes, hors la cavité du péritoine et de l'abdomen, ils sont le plus souvent environnés d'un volume considérable de graisse. Leur figure varie dans les différentes espèces d'animaux. Ceux de l'homme représentent un corps alongé du sommet à la base, applati dans ses deux faces et terminé par une circonférence convexe et demi-elliptique. Les glandes surrénales embrassent leur extrémité supérieure, et les parois musculaires du diaphragme et de l'abdomen répondent à leur bord convexe.

Chaque rein se compose de plusieurs petits corps semblables, mais distincts, comme autant de lobes séparés, qui ont tous la même forme et la même structure. Cette distinction des lobules, sensible dans le fétus, cesse de l'être dans l'adulte, où elle s'efface avec la mollesse de leur tissu. La seule particularité de la conformation extérieure du rein qui se rapporte à la sécrétion de l'urine, est une sinuosité longitudinale et profonde, dont l'artère et la veine rénales, le commencement

de l'urétère et le côté interne du bassinet occupent toute l'étendue.

L'organisation des reins présente un tissu plus ferme, plus consistant, plus serré que celui des autres organes glanduleux. Elle admet deux substances différentes qu'il est bien facile de distinguer ; l'une extérieure molle, rougeâtre, parsemée de vaisseaux sanguins, placée à l'extérieur ; c'est la substance corticale : l'autre compacte, dense, rapprochée, blanche, située à l'intérieur ; on la nomme substance tubuleuse. De ces deux substances, la première semble seule appliquée au travail de la sécrétion. La seconde, ou la substance tubuleuse, est chargée de transmettre les urines sécrétées dans le bassinet, et de là dans l'urétère.

Les mêmes opinions qui ont divisé les anatomistes à l'égard de la structure des glandes et des viscères, les ont également partagés au sujet de la structure intime des reins. Malpighi avança qu'ils étaient composés, divisibles d'abord en grains folliculeux, et puis en corpuscules déliés et arrondis. Ruysch n'y trouva qu'un assemblage de petits vaisseaux entrelacés et repliés sur eux-mêmes. Boërhaave croyait ces deux genres de structure nécessaires à la sécrétion des urines, dont la partie la plus fluide devait passer par les vaisseaux ; tandis que la partie la plus âcre s'écoulait par les glandes. Sans adopter la raison que donne

Boërhaave, nous reconnaissons, avec lui, dans l'organisation des reins, comme dans celle des autres glandes, une structure mixte qui résulte d'un tissu cellulaire mêlé, combiné avec un tissu fibreux et vasculaire.

L'introduction facile de l'eau, du mercure et même de la cire à travers le tissu des reins, la rapidité avec laquelle ces matières injectées, passent des artères rénales aux conduits tubuleux, et de ceux-ci au bassinet, indiquent clairement la dominance de la structure vasculaire sur la celluleuse. Ces expériences démontrent aussi une communication directe, une sorte de continuité entre les artères rénales qui apportent le sang aux reins et les canaux excréteurs qui conduisent l'urine.

Le rein est un des viscères auxquels le péritoine ne fournit point son enveloppe extérieure. Cette enveloppe est formée par une membrane qui lui est propre, et qui n'a rien de commun avec celles des autres viscères contenus dans l'abdomen. Le tissu de cette membrane, en partie cellulaire, en partie fibreuse, ressemble à la dure-mère et au périoste.

La substance intérieure ou tubuleuse des reins est composée d'un grand nombre de filamens creusés en forme de tuyaux coniques, dont le sommet aboutit à une espèce d'entonnoir, qu'on appelle le bassinet, et auquel

répond l'orifice de l'uretère, c'est-à-dire, du canal qui porte à la vessie le liquide séparé dans les reins. Le bassinet tient à plusieurs conduits membraneux appelés calices ; et l'organisation de ces calices résulte, comme la sienne, de différentes membranes qui servent encore à former l'uretère. Ce dernier canal partant du bassinet suit une marche oblique, et après s'être rapproché de celui du côté opposé, il va s'ouvrir à la partie inférieure et moyenne de la vessie, en décrivant un petit espace entre la membrane charnue et la membrane muqueuse de ce réservoir. L'uretère doit à sa structure cellulo-membraneuse cette faculté qu'il a de se développer et de se distendre considérablement sous l'action d'un corps étranger. L'obliquité de son insertion à la vessie est une chose digne de remarque ; elle permet à l'urine de passer facilement de l'uretère dans la vessie, en même-temps qu'elle empêche son retour de la vessie dans l'uretère.

Les artères rénales se distribuent d'une manière avantageuse pour la sécrétion des urines. Divisé tout d'un coup en une très-grande quantité de petits vaisseaux, leur tronc principal est d'un calibre fort gros, tandis que ses divisions immenses ont un calibre infiniment moindre. Il y a donc pour les reins une différence beaucoup plus considérable que pour

les autres organes, entre le calibre des troncs générateurs et le calibre des vaisseaux qui partent de ces troncs. D'après cette disposition des artères rénales, le sang porté aux reins doit se mouvoir avec une grande force dans les petits vaisseaux, et ce mouvement accéléré doit aider la séparation des molécules aqueuses mêlées avec les principes du sang.

La vessie est le réservoir commun où les urines se déposent quelque temps après avoir été filtrées par les reins. Elle manque chez les oiseaux et les reptiles, dans lesquels l'urétère porte directement l'urine au cloaque, qui reçoit aussi les excrémens versés par l'intestin *rectum*. Sa forme imite assez bien celle d'un cône applati d'avant en arrière et prolongé vers sa base. Elle change de configuration et de volume, suivant l'âge, le sexe, la position du corps, l'état de vacuité ou de plénitude ; ce qui fait singulièrement varier le rapport des diamètres qui mesurent sa capacité. Quatre tuniques membraneuses composent son tissu comme celui de la vésicule du fiel et des intestins : la première, dépendante du péritoine, est une membrane séreuse ; la seconde est musculaire ou fibreuse ; la troisième cellulaire, et la quatrième muqueuse. Elle a pour conduit excréteur le canal de l'urètre, qui complète l'appareil sécrétoire des urines.

On a voulu établir une comparaison entre la vessie urinaire et la vésicule du fiel. C'est effectivement, de part et d'autre, une poche membrano-musculeuse, sujette à se remplir, à se distendre, à se resserrer. Elles tiennent toutes deux en dépôt le superflu des liqueurs que d'autres organes ont préparées. Elles se terminent l'une et l'autre par un canal excréteur susceptible de contraction et d'étranglement. Elles éprouvent des maladies semblables, et c'est principalement dans leurs cavités que les concrétions pierreuses se produisent.

Quoique les reins soient pourvus d'un grand nombre de nerfs, ils ne jouissent pas d'une sensibilité bien vive. Des corps étrangers, comme celui du calcul, peuvent s'y développer et y séjourner long-temps, sans occasioner une impression très-douloureuse. Mais la sensibilité de ces organes, exaltée par différentes causes, devient fort considérable; et l'on a des preuves journalières de son accroissement manifeste, dans les douleurs intolérables qui accompagnent l'inflammation et les autres maladies des reins. La vessie est le siége d'une sensibilité plus active, plus constante, plus décidée. Elle ressent, avec autant de promptitude que de vivacité, l'action des moindres stimulus, et chacun doit avoir éprouvé sur soi-même combien sont pénibles, les sensations

que la présence de l'urine seule peut exciter. Les tourmens affreux produits par le calcul de la vessie démontrent à quel point elle est sensible ; ce qui persuada aux anciens que son organisation était toute nerveuse. Du reste, elle a plus de sensibilité dans sa membrane muqueuse que dans aucune autre partie de son tissu ; et c'est vraisemblablement pour en modérer l'excès, que cette membrane se trouve recouverte, à l'intérieur, d'une couche épaisse de mucus, sans laquelle le contact même de l'urine ne pourrait être supporté.

L'irritation, quelle que puisse en être la cause, attire et fixe sur elle une plus grande quantité de ce mucus, dont l'abondance devient un obstacle à l'écoulement des urines. Tous les stimulus n'en augmentent point la sécrétion avec la même activité; certaines substances produisent un effet contraire. Telles sont les cantharides qui, malgré l'impression particulière qu'elles portent sur la vessie, détachent et dissipent les sucs muqueux de sa membrane interne, loin de les déterminer vers elle. J'ai pu m'en convaincre une fois par l'inspection du cadavre d'un homme, qui ayant avalé une dose énorme de cantharides, pour réveiller en lui des organes impuissans, mourut à la suite d'une strangurie cruelle. Je trouvai les membranes de la vessie crispées, desséchées, racornies,

et je ne pus découvrir dans l'intérieur de sa cavité, le moindre vestige de mucus. Cette faculté propre aux cantharides, d'enlever et de détruire certains fluides, me paraît être le résultat de l'action stimulante qu'elles exercent sur l'orifice des vaisseaux lymphatiques, dont elles accroissent singulièrement la force d'absorption.

Le tissu des reins, susceptible de se distendre et de se resserrer, est redevable à cette propriété, de tous les changemens qu'il éprouve dans sa masse et dans son volume. Les reins passent, en effet, suivant les circonstances à des états bien opposés de constriction et de relâchement, de racourcissement et d'extension. Mais ils sont du nombre des organes qui ne se contractent que d'une manière incertaine, vague, obscure par l'action d'un stimulus ou par celle des nerfs et de la volonté. Cependant les conduits urinaires ont la faculté de se mouvoir, de se contracter lorsqu'on les irrite et même indépendamment de toute irritation. L'urine renfermée dans les conduits sécrétoires demeurerait immobile, sans la force de contractilité qui les anime et qui préside au mouvement, ainsi qu'à l'expulsion de cette liqueur.

On a bien moins de peine à mettre en jeu les forces motrices et contractiles de la vessie.

Les acides minéraux, les corps métalliques appliqués à ses fibres excitent des contractions manifestes. Elle se contracte d'elle-même sur le fluide urinaire qu'elle pousse hors de sa cavité. L'effet de cette force peut raccourcir son diamètre, de manière que ses deux extrémités et ses parois membraneuses sont évidemment rapprochées. La vessie des jeunes gens est plus irritable, plus mobile que celle de vieillards. Aussi les premiers ont-ils la faculté de projetter l'urine à une hauteur et avec une véhémence dont les autres se sentent incapables. Le tissu dilatable, expansible de ses tuniques lui permet de se resserrer et de se distendre

C'est une vérité bien généralement reconnue que la sécrétion de l'urine s'opère dans les reins. Les expériences et les observations qui la constatent sont décisives. D'abord, si l'on exprime la substance des reins, il en découle une liqueur absolument semblable à l'urine, dont les artères rénales ne cessent d'apporter les matériaux. En second lieu, dans toutes les maladies fixées sur les urétères ou sur la vessie, qui, telles que des engorgemens, des obstructions, des corps étrangers, etc., s'opposent au passage des urines pour se rendre à leur réservoir commun, celles-ci se ramassent du côté des reins, surchargent

leurs conduits et distendent leur tissu. Galien cite à ce sujet une expérience qu'il est facile de répéter (1). Ayant ouvert le bas-ventre d'un animal, il lia fortement les urètères après avoir bien vidé la vessie : au bout d'un certain temps, il trouva beaucoup d'urine accumulée entre les reins et la ligature. Mais la vessie n'en contenait pas une seule goutte. Lorsque la vessie est entièrement pleine et qu'on néglige de la vider, on éprouve dans le trajet de l'urétère une douleur très-vive, qui se fait ressentir depuis la vessie jusqu'aux reins. Car l'urine ne pouvant plus être admise par la vessie qui se trouve suffisamment remplie, elle s'arrête dans l'urétère, qu'elle affecte d'une distention douloureuse. L'obstruction des reins est suivie d'accidens graves qui dépendent de ce que la sécrétion de l'urine ne peut s'y faire, et qui tous annoncent le reflux ou le transport de cette liqueur sur des organes importans.

Mais les reins sont-ils les seuls organes où l'urine puisse se former, et n'y en a-t-il pas une portion même considérable qui est immédiatement reçue par la vessie? Voilà une question indécise, sur laquelle les physiologistes

(1) Galen. de natur. facult. t. 1, cap. 13.

sont encore divisés. Le changement des boissons en urines et leur transport dans la vessie se fait quelquefois d'une manière si rapide, qu'on ne saurait vraiment l'expliquer, sans accorder aux boissons la faculté de se rendre, par une voie directe, dans le réservoir des urines. On a donc pensé, avec les anciens, qu'une partie de la boisson réduite en vapeurs, sort de l'estomac et des intestins, passe à travers leurs parois, pénètre les membranes de la vessie, tombe dans sa cavité, et revient à l'état liquide en se condensant. On a soupçonné pour cela qu'il y avait une communication entre la vessie et les organes digestifs. On a observé, pour établir cette communication, que les urines présentent souvent les qualités et la nature des alimens ou des boissons, (1) que cer-

(1) Darwin a observé que les urines exhalent une forte odeur d'asperges et qu'elles contiennent des sels nitreux, lorsqu'on les rend après avoir mangé des asperges et usé du nitre avec les boissons; tandis que le sang examiné en même temps n'indique ni l'odeur de l'asperge, ni la présence du nitre. Darwin, de vas. absorb. mot. rétrog. Dans le diabète les urines sont à la fois rapides, copieuses et tellement conformes à la nature des boissons qui les fournissent, qu'elles en retiennent la couleur, la consistance, le goût. *Servans eumdem colorem, consistentiam saporem que et odorem.* Van-Helmont de duumviratu. Hartsoëcker suite des conject. phys. pag. 79.

tains corps introduits par la déglutition, incapables de passer dans le système des vaisseaux et de traverser les reins, peuvent néanmoins se rendre promptement de l'estomac à la vessie (1) ; que les maladies des reins ou leur destruction totale ne suppriment pas toujours les urines qui continuent de s'écouler par les voies ordinaires ; que cet écoulement des urines se soutient même, quoiqu'on fasse une ligature aux deux uretères (2) ; que les fluides contenus dans la cavité du bas-ventre sont quelquefois absorbés en peu de temps et rejetés avec les urines ; que l'huile prise en lavement donne aux urines une consistance huileuse (3), etc. etc.

Cette communication entre les organes digestifs et les organes urinaires étant admise, les anatomistes l'ont attribué, les uns aux pores absorbans de la vessie, les autres à des conduits vasculaires qui, de l'estomac ou des intestins, se portaient à la vessie ; ceux-ci à des vaisseaux ou lactés ou lymphatiques, qui se dégorgeaient dans le tronc

(1) Hist. des cur. de la nat. tom. 1. Valentin, chir. méd. pag. 337. Voyez ces faits recueillis par Haller, élem. physiol. tom. 7, pag. 379.

(2) Bruning, de singult. expér. 1. Krazenstein, de diabet. expér. 1.

(3) De Haen, rat. méd.

des veines rénales, dans les capsules atrabilaires, dans les reins, etc... On a supposé que l'intestin rectum communiquait avec l'uretère par des ouvertures imperceptibles. Les recherches anatomiques les plus scrupuleuses, les mieux suivies, n'ont jamais démontré l'existence de ces conduits particuliers. Mais l'action rétrograde des vaisseaux lymphatiques, la perméabilité du tissu cellulaire, la contiguité des organes sont autant de moyens connus qui suffiraient pour faire passer directement les boissons à la vessie sans traverser, ni le système vasculaire, ni les reins.

En évaluant le calibre des artères rénales et la vîtesse prodigieuse avec laquelle le sang y circule, Haller a prétendu que la sixième partie de la masse totale de ce fluide était continuellement apportée dans les reins, et qu'elle seule devrait fournir à la production de toute l'urine qui parvient à la vessie, dans les circonstances même où la quantité de cette liqueur, et la promptitude de son écoulement seraient aussi extraordinaires, qu'on puisse l'imaginer (1). D'après son calcul, neuf mille onces de sang, livrées à la circulation générale, pendant l'espace d'une heure, donnent pour sixième partie, cinq cents onces de sang, qui doivent

(1) Haller, élém. physiol. tom. 7.

arriver aux reins. La quantité d'urine que l'appareil sécrétoire peut en extraire, étant réduite au dixième, elle sera de cent cinquante onces, ou de dix livres par heure; ce qui égale au moins la quantité de fluide urinaire, que la vessie reçoit dans le même temps.

Quand le calcul de Haller serait exempt d'erreur, il indiquerait seulement la source probable d'où viennent les matériaux de l'urine, lorsqu'elle se forme en abondance et avec rapidité ; encore resterait-il à expliquer comment la production des urines n'est pas toujours aussi rapide, aussi copieuse, tandis que le sang transmis par les artères rénales, l'est toujours en même quantité et avec la même vîtesse. Mais les phénomènes qui échappent à toutes les explications fondées sur ce calcul, sont le trajet de certains corps pour arriver à la vessie, en évitant les reins ; le passage des urines, fournies par des alimens liquides ou solides, dont les qualités et la nature ne semblent point du tout altérées ; la continuation de l'écoulement des urines, malgré l'altération des reins, ou la ligature des uretères ; l'absorption des liquides, que la cavité du bas-ventre contient, et qui se mêlent en peu de temps à la matière des urines ; enfin, la différence considérable qu'il y a entre le fluide urinaire, immédiate-

ment tiré du sang par l'action des reins, et le fluide beaucoup moins composé, fourni par les boissons que les organes digestifs envoyent directement à la vessie.

L'urine est un fluide aqueux, transparent, d'un jaune citronné, d'une odeur particulière et d'un goût salé. Les qualités distinctives de cette humeur ne sont point constantes: elles varient perpétuellement à raison de l'âge, du sexe, du tempérament, du régime, des passions de l'ame et des maladies. Le grand nombre de principes, dont elle se compose, les substances diverses qu'elle tient en dissolution, exerçant des actions et réactions mutuelles, y forment sans cesse de nouveaux produits, qui la changent et l'altèrent. Il a donc été bien difficile de déterminer sa nature, ses principes constituans, ses propriétés, et il n'y a pas long-temps que les chimistes en ont fait une analyse exacte.

La quantité d'urine produite pendant un certain espace de temps est bien différente, suivant les circonstances où l'individu se rencontre. Aussi n'a-t-on pu l'évaluer encore d'une manière précise. La nature et la proportion de liquides pris en boisson, l'activité des organes urinaires, l'état de l'organe cutané et de la transpiration, la constitution de l'atmosphère, celle des climats et des saisons influent

singulièrement sur elle, pour l'augmenter ou la diminuer. On assigne communément, vingt-huit onces pour le plus petit terme de ces proportions variables, et soixante-quatre onces pour le plus grand.

Il existe deux espèces d'urine qui offrent des caractères de différence bien tranchants ; l'urine de la boisson et l'urine du sang. *Urina potûs*, *urina sanguinis*. La première est le produit immédiat des alimens ou des boissons dont elle retient les qualités dominantes. La seconde est le résultat fort composé de la dépuration des humeurs et du sang, dont les principes enlevés à la masse commune se mêlent, se dissolvent dans ce nouveau liquide. Outre ces deux espèces d'urine, on a distingué l'urine du chyle, qui a trop de rapports avec celle de la boisson pour en être séparée. L'une et l'autre, en effet, reçoivent l'impression des substances soumises à l'action des organes digestifs. Ainsi la rhubarbe, la betterave, la garance teignent l'urine en rouge, la térébenthine et la noix muscade lui donnent une odeur de violette, les asperges et les olives la rendent fétide, le baume de copahu lui communique une saveur amère, etc. etc. La couleur des urines est susceptible d'être changée par une multitude de causes qui en font considérablement varier les nuances. Une grande quantité de boisson aqueuse, une transpira-

tion supprimée, une affection vive de l'âme, le frisson fébrile, une accès de maladie nerveuse l'altèrent et la pâlissent. Un exercice violent, une erreur de régime, une maladie inflammatoire, une fièvre ardente la font passer tantôt au jaune-foncé, tantôt au rouge-vif. Il est enfin des causes accidentelles qui peuvent diversement la colorer, et que nous sommes hors d'état d'apprécier.

La chaleur naturelle du corps humain décide assez généralement celle de l'urine. Cependant on l'a vue descendre à une température plus basse, et devenir absolument froide dans quelques circonstances de maladie, où la température du corps n'était point abaissée. L'odeur de ce fluide ne peut être comparée à celle d'aucune substance connue. Ce n'est qu'après avoir subi un léger mouvement de décomposition, qu'elle se rapproche des odeurs âcres, fétides, ammoniacales. La qualité des alimens, l'action des climats, l'impression des maladies altère plus ou moins le principe dont elle dépend.

La pesanteur spécifique de l'urine est trop incertaine, trop variable, pour qu'on puisse établir un rapport fixe entre elle et les autres liqueurs du même animal. De là, une différence énorme dans les résultats auxquels sont arrivés les physiciens qui ont entrepris de la

déterminer, en la comparant avec celle de l'eau.

Les qualités acides, alcalines, muriatiques, salées, admises dans l'urine sous le nom impropre d'acrimonies, se rapportent simplement à la dominance, ou bien à la combinaison nouvelle de certains principes, qui se développent par la décomposition progressive de cette humeur. Le caractère des alcalis ou des acides s'y manifeste souvent, au point de verdir ou de rougir les couleurs bleues végétales. L'acidite semble être plus étroitement attachée à sa constitution naturelle.

Quoique les chimistes aient de tout temps poursuivi l'analyse de l'urine, quoique l'on ait épuisé tous les moyens capables d'éclairer cette analyse, nous trouvons peu de vraies lumières, de solides connaissances sur le nombre, les propriétés, l'action de ses principes constituans, dans les époques de la science qui ont précédé la nôtre.

Lorsque le célèbre Haller écrivit sa grande physiologie, on n'avait encore, à cet égard, que des notions imparfaites et isolées. On représentait partout l'urine comme un mélange confus, dont l'air, l'eau, une substance alcaline, un sel natif, un esprit recteur, un sel volatil, une huile, un acide, le phosphore, le sel marin, une substance terreuse faisaient

les principaux élémens (1). Depuis cette analyse, indiquée par Haller, jusqu'aux découvertes intéressantes publiées par Scheelle, et depuis ces dernières, jusqu'aux recherches approfondies de Vauquelin et de Fourcroy (2), on citerait une foule de travaux intermédiaires qui, étant fondés sur quelques expériences de détail, ont plus ou moins concouru à produire le système de connaissances exactes que nous possédons aujourd'hui, touchant la composition chimique de l'urine. La grande quantité de principes divers que les modernes y ont démontrés, avaient échappé aux analyses antérieures. Les écrivains les plus récens portent au nombre de trente, les matières dont l'urine se compose, ou dont elle se charge en les dissolvant. De ces trente matières, il y en a de constantes qui appartiennent nécessairement à la nature de ce liquide : il en est de variables qui ne s'y développent que par accident : d'autres sont le produit des moyens ou des substances même qu'on emploie dans l'analyse pour les extraire : quelques-unes sont formées aux dépens de ses principes réels que les actes de fermentation sépa-

(1) Haller, élém. physiol. tom. 7.

(1) Scheelle, opusc. chim. Fourcroy, syst. des connaiss. chim. tom. 10.

rent et combinent de nouveau. Toutes ces matières, mêlées et dissoutes dans une masse considérable de fluide aqueux, sont uniformément confondues avec lui ; de sorte que c'est une liqueur simple et homogène qui résulte de leur mélange.

Les matériaux fixes et constans de l'urine doivent être réduits à quelques substances déchées du corps animal, et rejetées hors de lui, comme nuisibles, ou du moins comme inutiles à la nourriture des organes. On peut y comprendre, 1°. une matière gélatineuse, que l'action du tannin précipite ; 2.° des sels muriatiques, tels que le muriate de soude, le muriate ammoniacal, et quelquefois aussi le muriate de potasse. 3°. Plusieurs sels phosphoriques comme les phosphates de soude, d'ammoniaque, de chaux et de magnésie. 4°. L'acide phosphorique, l'acide urique ou lithique, l'acide benzoïque, libres ou combinés avec l'ammoniaque. 5°. Une substance propre à l'urine, qui en constitue le principe essentiel, et qui paraît être non-seulement la cause de son odeur, de son goût, de sa couleur, mais la base réelle de toutes ses qualités. On donne le nom d'*urée* à cette dernière substance, dont la nature est bien différente de ce que nous connaissons. Cependant elle a beaucoup d'analogie avec la matière muqueuse, puisque l'une et l'autre

ont la même tendance à la dégénération putride ; qu'elles se décomposent avec la même facilité, qu'elles se comportent de la même manière à l'égard de certains agens, qu'elles fournissent les mêmes produits acides, et qu'à l'exception de l'azote, elles sont formées des mêmes principes. Car, l'oxigène, le carbone et l'hydrogène qui entrent dans la composition du corps muqueux, se retrouvent aussi dans celle de l'urée, où ces principes sont associés à l'azote en moindre portion que lui (1)

Cette multitude de matières diverses, tenues en dissolution par l'urine, les unes solides, concrètes, cristallisables ; les autres fluides, constantes, gazeuses, rend cette liqueur sujette à des variations singulières, relativement à la dominance de tel ou tel principe. Elle contient moins de phosphates terreux, d'acide phosphorique et d'urée chez les enfans, tandis que les sels à bases terreuses, le phosphate calcaire, l'urée et l'acide urique abondent chez les vieillards. Mais toutes ces différences dans les proportions respectives des principes constituans de l'urine, ne sont point encore établies d'après un nombre suffisant de faits avérés,

(1) Si l'analogie que j'observe est réelle, l'urée ne serait donc que la matière muqueuse, plus une certaine proportion d'azote.

et c'est une partie curieuse de la chimie animale, sur laquelle on a besoin de reprendre à neuf les travaux déjà commencés. Ainsi, l'on assure que les urines des rachitiques sont chargées de phosphate de chaux, et cependant je les ai presque constamment trouvées claires, limpides, aqueuses, comme dans les maladies où le système nerveux est profondément affecté. On a cru voir ce liquide perdre son acidité vers le commencement d'une attaque de goutte, pour devenir plus acide vers la fin (1), et cependant si l'on compare les observations faites sur l'urine des goutteux, on verra qu'elle a également offert en excès, tantôt l'acide phosphorique (2), tantôt le phosphate calcaire, tantôt une substance terreuse semblable à de la craie (3).

La composition chimique de l'urine est encore la source des pierres, ou des calculs qui se forment dans les reins et dans la vessie. Ce n'est point ici le lieu d'expliquer comment ces corps pierreux sont produits au moyen des substances acides, terreuses, salines, glutineuses. que le fluide urinaire dépose. L'acide urique a été reconnu depuis les travaux de Scheelle,

(1) Berthollet, journal de méd. an 1786.

(2) Red. Hoffman. Quarin. Selle.

(3) Vieussens, Hérissant, hist. de l'acad. des scienc. an 1747.

pour le principe le plus essentiel des concrétions pierreuses, mais le nombre immense de calculs, analysés par M.M. Vauquelin et Fourcroy, leur ont prouvé que cet acide s'unit à six autres substances, dont les quantités varient dans chaque espèce, et ils ont élevé sur cela une classification méthodique, où les calculs de tout genre sont ramenés à douze espèces déterminées, par le nombre et la proportion de leurs matériaux (1).

L'urine est sécrétée dans les reins de la même manière, et suivant les mêmes conditions que les autres humeurs, dans leurs organes respectifs. Les facultés vitales de ces glandes sont en rapport avec le nombre et la variété des principes, qu'elles tirent du sang pour former le fluide urinaire. Ils passent avec toutes leurs propriétés constitutionnelles, sans éprouver d'altération, et l'organe sécrétoire les rassemble, les mêle, les confond dans un véhicule commun, plutôt qu'il ne les change, de manière à produire un composé nouveau. Ici l'état chimique, les qualités primitives des matières retenues et dissoutes par l'urine, semblent l'emporter

(1) Ces matériaux sont l'acide urique, l'urate d'ammoniaque, le phosphate de chaux, le phosphate ammoniaco-magnésien, l'oxalate de chaux, la silice, un gluten de matière animale.

sur la force d'assimilation, et sur les effets de l'action vitale qui tendent à les dénaturer; en sorte que la dissolution conserve à chaque substance, ses affinités et son caractère.

De plus, la sensibilité spécifique des reins, ne peut surmonter la force, avec laquelle ces matières y sont dirigées, et elle les admet toutes, malgré la différence de leur constitution. De là vient, qu'elles se partagent uniformément entre les molécules du fluide capable de les dissoudre, et qu'elles résistent à des affinités contraires, qui s'entredétruisent pour subir avec toute son énergie, l'action des forces dissolvantes. Car, les principes divers auxquels les reins livrent passage, exerçant des affinités mutuelles, qui établissent plus ou moins d'opposition entr'eux, il résulte qu'ils demeurent séparés les uns des autres, et que les forces dissolvantes du liquide peuvent prédominer.

Il y a dans la structure des organes sécrétoires de l'urine, plusieurs circonstances favorables à la formation de cette liqueur et à la dissolution de ses principes. Telles sont, 1o. l'ordre et la distribution des artères rénales, qui, par leurs divisions multipliées se prêtent à séparer et à recevoir la partie aqueuse du sang. 2o. Le resserrement et la densité de la substance des reins qui exclut les molécules

trop grossières de ce fluide, jusqu'à ce qu'elles soient convenablement battues et atténués. 3°. L'expansibilité des conduits urinaires, dont les dimensions peuvent tour-à-tour se refuser à l'entrée des liquides fort consistans, et s'ouvrir à une sécrétion copieuse des fluides assez légers. 4°. La forme et la direction tortueuse des artères, qui arrêtent plus long-temps le sang et l'urine, pour en faire plus exactement la séparation. 5°. Le jeu du diaphragme et des organes pulmonaires, par lequel les reins alternativement élevés et abaissés, peuvent être efficacement sollicités à remplir leurs fonctions.

Ces organes agissent à une certaine distance, et tout le sang compris dans la sphère de leur activité, reçoit et prend déjà le caractère particulier des urines. On a vu des animaux, chez lesquels les artères émulgentes avaient été liées, rendre cette liqueur par le vomissement, et prouver ainsi qu'elle s'était formée hors de ses propres couloirs. Les glandes salivaires, les narines, l'estomac, les intestins, les poumons, la peau, les mamelles, etc., ont quelquefois procuré l'évacuation de l'urine, qui ne pénétrait point dans ses voies ordinaires. L'action des reins achève de combiner ses matériaux, d'en perfectionner le mélange et de lui imprimer tous les caractères, de lui transmettre toutes

les qualités, dont elle n'est revêtue qu'après avoir traversé leurs conduits.

Quelque faible et bornée que soit la sensibilité des reins, toutes les altérations du système nerveux, tous les désordres des forces sensitives, affectent vivement ces organes, et dérangent leur travail. Le chagrin, la tristesse, la frayeur rendent les urines claires et aqueuses; l'hypocondriacie, les vapeurs, la mélancolie, l'histéricie, l'état nerveux des organes digestifs, leur donnent la même apparence. Les douleurs, les spasmes, les coliques, l'irritation des nerfs, empêchent qu'elles ne se produisent, ou suppriment du moins leur écoulement. Les affections des reins se communiquent et se répètent de même au système des nerfs : c'est pourquoi le calcul, la strangurie, les douleurs néphrétiques, amènent constamment des inquiétudes, des angoisses, des défaillances, des spasmes, des mouvemens convulsifs, et tout l'appareil de symptômes qui caractérisent une altération profonde des puissances nerveuses et sensitives.

L'urine, en sortant des reins, est conduite par les uretères dans la cavité de la vessie. Lorsqu'il survient des obstacles au cours naturel de ce liquide, on éprouve un sentiment de douleur pénible le long des uretères, et il suffit d'enlever l'obstacle, pour dissiper la douleur. L'insertion oblique de ces canaux, leur

fait parcourir environ huit à dix lignes, entre les membranes de la vessie ; ce qui met un obstacle d'autant plus invincible au retour de l'urine, que l'extrémité inférieure des uretères se termine par une espèce de renflement, percé de petits trous en forme de mamellons, Ce liquide descend peu-à-peu, et tombe goutte-à-goutte dans la vessie par l'effet de son propre poids. Mais l'action des muscles du bas-ventre et du diaphragme, la pression des viscères abdominaux, et surtout la force contractile des uretères, ajoutent au mouvement d'impulsion, qui l'entraîne vers l'orifice de la vessie, où d'ailleurs elle ne trouve aucune résistance à surmonter.

Les tuniques membraneuses de la vessie, dilatées par l'urine, s'étendent en tout sens, et elles restent dans cet état de distension, jusqu'à ce que le fluide urinaire, par sa quantité, ou par son impression stimulante, les oblige à revenir sur elles-mêmes pour l'expulser. La force avec laquelle ce fluide écarte les parois du réservoir, où les uretères le conduisent, a d'autant plus d'effet qu'il sort d'un canal étroit, et qu'il tombe dans une large cavité. Mais l'écartement des parois ne se fait point seulement d'une manière passive, elle dépend aussi d'une action directe des membranes, et principalement de la membrane

charnue ou musculeuse, susceptible de se contracter et de se dilater, comme tous les organes formés du même tissu.

Quoique ces deux causes, l'une relative au mouvement de l'urine, l'autre à la dilatation active de la tunique charnue, augmentent à la fois toutes les dimensions de la vessie, cependant c'est toujours le diamètre qui mesure sa profondeur, qu'elles agrandissent le plus. L'urine accumulée ne peut ni refluer du côté des uretères, comme nous l'avons exposé déjà, ni s'échapper du côté de l'urètre, parce que, d'après la direction inclinée de la vessie, les urines tendent moins à se porter vers l'orifice de l'urètre que vers l'intestin rectum. Les fibres charnues ramassées autour de cet orifice en forme de sphincter ou d'anneau musculeux, l'angle sous lequel l'urètre s'adapte à la vessie, établissent des forces suffisantes pour empêcher la sortie du liquide, et pour la soumettre en quelque façon aux ordres de la volonté. Il faut que des contractions vives et soutenues de la vessie dirigent ce liquide vers l'urètre, l'appliquent à son orifice et le poussent dans le canal. Les contractions expulsives auxquelles l'urine obéit en rendent le jet plus ou moins rapide, selon qu'elles s'exécutent avec plus ou moins de force et d'intensité. L'effort combiné des muscles abdominaux

et du diaphragme, aident ces contractions et favorisent le mouvement, par lequel le fluide urinaire est expulsé.

Ce fluide déposé dans la vessie y séjourne quelque temps, et comme il se trouve exposé à l'action de la chaleur, à celle des vaisseaux absorbans et de plusieurs autres causes qui le changent, il s'altère effectivement et devient plus consistant, plus âcre, plus coloré, plus fétide s'il y prolonge son séjour. Cette puissance de retenir les urines dans la vessie est subordonnée, chez tous les hommes, aux forces de l'habitude, aux déterminations de la volonté et aux dispositions particulières de l'organe. Il y a des personnes qui ne sauraient empêcher l'écoulement de leurs urines, à l'instant où ils ont coutume de les rendre. Il en est, au contraire, qui, pour satisfaire à des bienséances sociales mal entendues, résistent volontairement au besoin de les évacuer. La faiblesse de la vessie, le défaut de contractilité, le relâchement de son tissu, les maladies de la vieillesse, ne permettent pas de différer cette évacuation, qui se fait alors d'une manière prompte et forcée.

SECTION TROISIÈME.

Action des organes sur les substances extraites ou dérivées du sang pour les retenir ou se les appliquer.

CHAPITRE PREMIER.

Du fluide nutritif et du sang dans les petits vaisseaux ; des changemens qu'ils y subissent ; de l'exhalation qui s'en fait par le tissu même des vaisseaux et par les extrémités de leurs dernières divisions ; des produits de l'exhalation en général et des surfaces où ils se rassemblent.

Nous avons considéré le fluide nutritif dans le système général des artères et des veines; nous avons exposé les circonstances les plus importantes de son mélange et de sa combinaison avec les principes naturels du sang; nous avons fait voir comment il se convertit en cette liqueur rouge uniformément répandue sur toutes les parties du corps; quelle est la suite d'opérations qui se succèdent pour

y développer les élémens des autres fluides, et par quel concours d'actions et de moyens les organes secrétoires recueillent ces nouveaux produits. Examinons à présent la matière nutritive soustraite au mouvement de la grande circulation, dégagée de la masse du sang, échappée des veines et des artères ou parvenue au-delà de ces vaisseaux. Voyons comment elle pénètre le tissu intérieur des organes et les petites cavités des vaisseaux capillaires, quels changemens elle doit y subir, et de quelle manière cette substance s'identifie avec les organes ou revient se confondre encore une fois avec le sang. Mais la plupart de ces phénomènes ont une dépendance des propriétés, des forces attachées à l'organisation, à la vie des grands et des petits vaisseaux, des absorbans et de tout le système lymphatique, du tissu cellulaire et de chaque organe. Il faut, je crois, avoir d'abord une idée exacte, une connaissance suffisante des parties où ces mystérieuses fonctions se passent; si l'on désire soulever le voile impénétrable qui en dérobe le secret. Dépouillons-nous ici plus que jamais de toute opinion, de tout préjugé et cherchons de bonnefoi ce que l'expérience, l'analogie, le raisonnement peuvent nous apprendre sur les phénomènes obscurs de la nutrition.

Les organes du corps humain sont enve-

loppés, remplis et parsemés de petits vaisseaux qui se disséminent et se répandent sur tout les points de leur tissu. Les artères, en se divisant à l'infini, produisent une multitude innombrable de ramifications, et se terminent, enfin, par ces vaisseaux que la petitesse de leur diamètre a fait nommer capillaires. Ils suivent une marche inégale, irrégulière, tortueuse, dont l'anatomie ne peut développer les circonvolutions et les détours. Ils rampent à travers les fibres et les lames des organes, s'entrelacent avec elles, les percent de mille trous, et se plongent dans leur substance. On présume que tour à tour écartés et rapprochés, unis et séparés, ils s'assemblent, se coupent, se croisent et se communiquent les uns et les autres diversement. Ruisch et les anatomistes de son école expliquent, comme on sait, la structure de tous les organes par l'assemblage et l'entrelacement d'une multitude infinie de petits vaisseaux. Boërhaave avait imaginé que les artères divisées d'abord en branches et en rameaux, donnaient une série immense de vaisseaux toujours décroissans qui répondaient à la densité progressive des humeurs. Les dernières ramifications des artères, propres à recevoir le sang rouge, fournissaient des vaisseanx d'un moindre calibre, où la sérosité devait pénétrer. Ces vais-

seaux admettaient aussi les fluides plus rares que la sérosité et le sang. Ils diminuaient peu à peu de diamètre, et de leur extrémité naissaient encore d'autres vaisseaux plus petits dans lesquels la lymphe et toutes les humeurs qui avaient moins de consistance étaient admises. Ceux-ci marchaient dans le même ordre, subissaient le même décroissement, et de cette manière le même tronc artériel, se divisant par une progression décroissante de tuyaux vasculaires, offraient des calibres proportionnés à la densité de tous les fluides. Il y avait différens genres de vaisseaux, comme différentes classes d'humeurs, et chaque vaisseau étant fait pour une humeur déterminée, il ne séparait que celle dont la consistance se trouvait en rapport avec son diamètre.

Quelle que soit l'extrême division des vaisseaux, quelle que puisse être l'inconcevable ténuité des capillaires, la structure des organes ne consiste point dans cet amas de petits vaisseaux entrelacés qui pénètrent bien toutes les parties des tissus organiques, mais sans former eux-mêmes la trame de ces tissus. Les vaisseaux capillaires devraient être plus nombreux, plus divisibles qu'ils ne le sont effectivement si le corps de l'homme en était composé; aussi multipliés que les molécules des fibres, ils deviendraient inappréciables comme elles, et leur divisibilité n'aurait d'autre terme que

celle de la matière. Or des conduits vasculaires, quelle que soit leur petitesse, ont certaines dimensions, certaines figures qui ne s'accordent point avec la ténuité indéfinie des molécules subtiles, auxquelles les élémens de nos organes se réduisent.

La progression continue des vaisseaux décroissans imaginée par Boërhaave, est une de ces hypothèses ingénieuses que l'expérience et l'observation ne cessent de démentir. D'abord, si l'on injecte une grosse artère, on voit la matière de l'injection pénétrer également dans tous les vaisseaux, et remplir sans obstacle les capillaires du cerveau, de l'œil, de la rétine, des paupières, du foie, des reins, des glandes conglobées, ainsi que le prouvent les injections faites avec la cire, l'eau, le mercure. Il est aussi des circonstances où le sang passe dans les plus petits vaisseaux et s'échappe à travers ceux des poumons, des narines, des paupières; en sorte que les divers ordres de vaisseaux se prêtent à recevoir toute espèce de fluides, qu'ils peuvent tous librement s'ouvrir aux matières injectées, et qu'il n'y en a point qui refusent de donner passage même au sang. Cette série de vaisseaux proportionnés à la différente densité des humeurs est donc une supposition d'autant moins vraisemblable que l'expérience nous montre le même liquide,

le même sang admis dans les vaisseaux qui diffèrent le plus et par leur calibre, et par leur distance du tronc générateur.

En second lieu, dans une progression immense de vaisseaux décroissants à l'infini, il y aurait nécessairement, des tuyaux imperceptibles, qui, très-éloignés de l'artère primitive, étant d'un fort petit diamètre, retarderaient le mouvement des fluides au point que vers les dernières divisions, ils ne conserveraient plus ni force, ni vîtesse. Les vaisseaux destinés au passage des fluides les plus rares, comme celui de la perspiration insensible, seraient ceux où le mouvement devrait être le plus ralenti. Cependant les fluides subtils se meuvent avec une grande rapidité. Les humeurs épaissies, comme la graisse, la moëlle, le cerumen, la matière sébacée, la bile, ont au contraire, une marche fort lente, quoique suivant l'hypothèse elles dussent occuper les vaisseaux les plus rapprochés du tronc et les plus larges de la série.

Le cœur, les poumons, les artères, les veines et les nombreuses divisions des vaisseaux capillaires, font un vaste système où le chyle transmis par les lactés, se change, s'élabore, se perfectionne, se mêle avec le sang, et devient alternativement rouge et noir comme lui. Le sang coule en masse et

d'une manière très-apparente, dans les gros troncs artériels et veineux. Mais il se distribue en petits filets, et d'une manière moins sensible, dans les vaisseaux capillaires. Les phénomènes d'altération et de mouvement qu'il y présente, doivent varier à raison de leur nombre, de leur marche, de leur communication et de leur ténuité. Il pénètre, par le moyen de ces conduits nombreux, jusqu'aux derniers replis des plus minces parties ; et il n'est pas de fibres si déliés, de molécules si fines, que l'immense distribution des vaisseaux ne lui permette d'aborder.

Le nombre des vaisseaux capillaires, la quantité de sang qu'ils admettent, leur marche, leur direction, leurs anastomoses, leurs mouvemens, sont des choses qui varient dans les organes des animaux, suivant la nature et la diversité de leurs fonctions. Les parties, où le siège des secrétions et des exhalations est établi, doivent recevoir plus de sang que les autres. Elles ont de grosses et nombreuses artères, les vaisseaux capillaires y existent dans la même proportion, la quantité de sang qu'ils contiennent peut être tour-à-tour augmentée ou diminuée par toutes les modifications imprimées à ces vaisseaux. Ce fluide devient plus abondant, si l'on applique aux organes des moyens d'irritation capables de les exciter et

d'y attirer le sang des organes voisins. Il diminue, au contraire, si l'on porte sur eux des moyens comprimans, astringens, répercussifs, propres à le faire rentrer dans les vaisseaux qui l'ont apporté. Il suffit de mettre en jeu les mouvemens et l'action de la vie, pour que le sang afflue vers une partie déterminée, et que les vaisseaux capillaires y soient rendus visibles. Mais on est sûr d'écarter le sang et d'effacer les traits rougeâtres qui décèlent ces vaisseaux, en modérant les mouvemens et l'action vitale d'un organe.

On ne peut rien établir de positif ni de certain, concernant la structure des vaisseaux capillaires. L'extrême ténuité qui les dérobe à notre inspection, ne permet guère de développer la disposition organique de leur tissu. Il est probable que cette disposition n'est point arrêtée d'une manière aussi fixe, aussi invariable qu'elle semble l'être à l'égard des gros vaisseaux. Au contraire, ils doivent avoir une texture fléxible, changeante, pour se prêter à la diversité de leur action sur les fluides qui les remplissent. Ils n'offrent pas du tout le même arrangement, les mêmes propriétés, le même tissu, dans les différentes parties du corps animal, et pour cela, il existe peut-être autant de variété que pour l'organisation intime de ces parties.

Le sang pénètre les vaisseaux capillaires, ou seul, ou mêlé avec d'autres fluides, que l'action de la vie en sépare pour le besoin de chaque organe. Les muscles, les membranes muqueuses, les viscères granuleux, et spécialement la rate admettent dans leur tissu, une multitude des ces vaisseaux, et ils reçoivent d'eux une très-grande quantité de sang; puisque cette liqueur rouge y porte non-seulement les principes de la nutrition commune à tous les organes, mais qu'elle y verse aussi des substances particulières, comme le suc propre des viscères et de la rate, le principe colorant des membranes, et la matière fibreuse et concrescible des muscles. Les os, les tendons, le tissu cellulaire, les glandes, les membranes séreuses, en sont beaucoup moins fournis, et les vaisseaux capillaires ne s'y développent qu'avec une activité plus faible.

La blancheur de ces organes a fait croire que des fluides blancs les remplissent, au lieu de sang, et que dans l'état ordinaire ces fluides dominent constamment sur celui qui pourraient les colorer. Mais sans admettre ni rejeter l'existence des fluides blanchâtres à travers quelques divisions du système des vaisseaux capillaires, l'espèce de gène que le tissu de certaines parties apporte à leur développement, en explique assez la blancheur, et l'on n'a pas besoin

d'assigner d'autre cause à ce phénomène. Car, il suffit d'exciter le jeu et l'action de ces vaisseaux, pour changer la couleur des parties, comme on l'observe dans l'inflammation, à la suite d'une irritation violente, pendant un accès de fièvre. C'est par la même raison que l'exercice, le mouvement, les frictions, toutes les passions actives de l'ame colorent et rougissent la peau. Le développement des vaisseaux occasionné par ces divers moyens d'excitation, attire une plus grande quantité de sang, et le principe de la couleur rouge y devient plus abondant ou plus libre.

On ne s'aurait indiquer, ni suivre la marche des fluides blancs, hors du vaste système des vaisseaux lymphatiques. On suppose qu'ils existent dans les vaisseaux capillaires, plutôt qu'on ne le démontre, et nous ne voyons guère comment ils pourraient tantôt remplacer le sang, et tantôt lui faire place. Dira-t-on que les fluides blancs chassés de leurs vaisseaux par l'affluence du sang, entrent dans les vaisseaux collatéraux des organes voisins? Mais alors, ces organes prendraient une teinte blanche comme les fluides qu'ils recevraient; et cependant la couleur rouge n'y éprouve point d'altération ou de changement. Se dissiperaient-ils en s'exhalant par les extrémités vasculaires? Mais dans ce cas, les produits de l'exhalation

devraient se manifester, lorsque le sang aborde les vaisseaux capillaires d'un organe, et qu'il force les fluides blancs à s'échapper. Or, comme on ne retrouve nullement ces produits, il faut conclure que l'exhalation ne peut enlever les fluides blancs des vaisseaux capillaires, et que dans les deux suppositions qui viennent d'être faites, on ne sait en vérité comment ils céderaient leur place, et ce qu'ils deviendraient après l'avoir cédée.

On attribue communément à Boërhaave, d'avoir le premier décrit les vaisseaux capillaires destinés à recevoir des fluides blanchâtres différens du sang. Mais avant lui Vieussens, anatomiste de Montpellier, appelait déjà nevro-lymphatiques une foule de petits vaisseaux, qui, naissant des artères et se rendant aux veines étaient chargés de cette fonction. Boërhaave se fondait pour les admettre sur les observations microscopiques de Leuwenhoëk et sur les injections délicates de Ruisch, avec lesquelles on prouve que des vaisseaux décolorés et imperceptibles dans l'état naturel, peuvent devenir sensibles et manifestes par l'introduction des liqueurs colorantes. On a cité en preuve les vaisseaux de la conjonctive qui, invisibles et sans couleur, se montrent sous l'aspect de filets rougeâtres, dès que le sang peut y passer. Les membranes du cer-

veau, le péritoine, les intestins, le mésentère, la peau, le tissu cellulaire, les glandes, etc. ont aussi présenté d'innombrables vaisseaux que l'irritation de leur surface, l'état inflammatoire et les fines injections nous permettent de voir. En partant de ces faits, on a remarqué que plusieurs organes offrent dans certaines circonstances une immense quantité de vaisseaux capillaires, qui, ordinairement se dérobent à la vue, et l'on a imaginé que s'ils ne sont point apparens, c'est qu'ils ne contiennent pas de sang. Mais assurer ensuite que ces vaisseaux vides de sang admettent et charrient des liqueurs blanchâtres, serait évidemment aller au-delà des faits observés. Les expériences n'apprennent rien de semblable, puisque non-seulement les fluides injectés y pénètrent avec promptitude et avec facilité, comme dans les artères et dans les veines, mais qu'ils les parcourent sans rencontrer le moindre obstacle, et sans chasser d'autres fluides devant eux.

Le sang des vaisseaux capillaires n'est point assujetti aux mouvemens réglés, qui le font circuler dans le système général des veines et des artères. Ces vaisseaux constituent une espèce de lacis ou de réseau, dont toutes les mailles communiquent entr'elles, de façon que le fluide introduit passe librement de l'une

à l'autre. Si malgré les communications multipliées des vaisseaux capillaires, le sang est retenu dans chaque partie en quantité suffisante, c'est un effet naturel de l'action vitale qui dirige le mouvement et la distribution de ce fluide. Mais il ne suffit pas de dire en général, que les forces de la vie agissent sur les vaisseaux, et que le sang, comme tout autre fluide, pénètre exclusivement dans les lieux où il doit s'introduire par l'action indéterminée de ces forces. La sensibilité propre aux divers organes, écarte bien les matières qui ne sont point en rapport de nature avec elle; la contractilité leur ferme l'orifice des vaisseaux qui se refusent à les admettre : et cependant tout cela ne peut rendre raison de rien, sans le concours d'une force de résistance vitale, par laquelle le sang est continuellement retenu dans les limites, et dans la direction d'un seul et même ordre de vaisseaux. Aussi, voit-on le sang remplir et surcharger pendant la vie des organes qu'il abandonne brusquement après la mort; parce que le fluide livré aux effets de sa pesanteur, et à la seule influence des causes physiques, s'échappe des vaisseaux où la force de résistance vitale le fixait.

Les altérations de cette force et des autres propriétés vitales déterminent toutes les anomalies,

toutes les variations que les fluides des vaisseaux capillaires affectent quelquefois dans leur marche et dans leur mouvement progressif. Lorsque ces altérations excitent, augmentent l'action des vaisseaux, il survient une inflammation locale dont les différences correspondent au tissu, aux propriétés, à la nature des parties qu'elle occupe. L'accroissement de l'action vasculaire en est la véritable cause. Rapporter vaguement cette cause à un vice de la sensibilité organique, serait n'offrir qu'une supposition gratuite, une idée conjecturale capable d'embrouiller la matière plutôt que de l'éclaircir. En effet, ce mode particulier des forces sensitives étant obscur, sourd, intérieur et caché, il est impossible d'estimer son accroissement ou sa diminution, à moins qu'on ne regarde la sensibilité organique comme étant augmentée, lorsqu'elle s'annonce par des impressions manifestes, semblables à celles que la sensibilité animale peut transmettre et perçevoir. Mais alors, pourquoi attribuerait-on à la sensibilité organique des affections qui demandent qu'elle se transforme en sensibilité animale, et qui dérivent des conditions et des lois auxquelles cette dernière est soumise ?

La même difficulté s'appliquerait aisément à toutes les circonstances où les principes des maladies sont ramenés aux altérations de la sensi-

bilité organique. Car, en admettant l'hypothèse mal fondée de deux sensibilités distinctes, il faut représenter l'une et l'autre sous les caractères essentiels qu'on leur a prêtés. Or, la sensibilité intérieure, vitale, organique, latente, non-perceptive, ainsi qu'on l'a successivement dénommée, a pour caractère de n'être point apparente. Elle agit d'une manière inappréciable dans l'obscurité des fonctions internes. Les altérations qui l'augmentent ou la diminuent ne sauraient donc être ni suivies, ni déterminées. Si elle devient manifeste sa nature change, et les affections qu'elle décide ne lui appartiennent plus. Elle s'élève au caractère de la sensibilité animale, et ce n'est plus elle dont les altérations causent des maladies. La sensibilité organique éprouve des altérations obscures, imperceptibles comme elle-même, tant qu'elle demeure sous le voile de ses opérations secrètes ; et, dans ce cas, les principes des maladies ne peuvent en être déduits avec utilité. Que si nous venons à bout d'apercevoir ses altérations, et de juger leur effet sur les maladies, c'est une suite de l'accroissement qu'elle subit pour revêtir le caractère évident de la sensibilité animale ; et, dans ce nouvel état, les maladies de la sensibilité ne sont point simplement organiques.

Le sang, parvenu dans les capillaires, éprouve

des changemens qui sont produits par le mélange, l'addition, la soustraction, la combinaison de divers principes. Les qualités physiques et chimiques de ce fluide sont altérées. Il se rapproche des qualités du sang veineux, en traversant les vaisseaux placés entre les artères et les veines. Il reprend celles du sang artériel en parcourant les vaisseaux capillaires des poumons. Il change alternativement de consistance, de couleur, de nature; il perd et gagne tour-à-tour; il dépose, dans le tissu intérieur de tous les organes, les matériaux destinés aux secrétions, aux excrétions, aux absorptions, au développement, à la nutrition.

Mais est-il prouvé que les caractères du sang ne doivent être altérés et changés qu'à travers les petits vaisseaux, et qu'il se maintienne constamment le même dans le reste du système vasculaire? Ces changemens ne sont-ils pas l'effet des acquisitions et des pertes successives que cette liqueur fait, en se distribuant, à toutes les parties du corps, par les gros troncs vasculaires comme par les petits vaisseaux? Le sang ayant conservé sa couleur et ses qualités naturelles, jusqu'à ce qu'il soit parvenu aux capillaires, changerait-il tout-à-coup de qualités et de couleur? Non, sans doute, il est plus raisonnable de croire que ces altérations, commencées dans les artères, se con-

tinuent dans les capillaires et s'achèvent dans les veines.

Il faut entendre de même les changemens survenus au sang, lorsqu'il passe de l'état veineux à l'état artériel. C'est également le produit des combinaisons successives qui se font entre les principes de l'air et les principes du sang, lesquelles commencent dans l'artère pulmonaire, se continuent dans les capillaires pour s'achever dans les veines du poumon. L'extrême ténuité des vaisseaux capillaires, ne nous permet pas de les voir et de les développer. Cependant on voudrait que ces conduits imperceptibles, où l'action vitale doit être bien affaiblie fussent le théâtre des phénomènes les plus importans de la vie ! N'est-ce pas vouloir assigner aux fonctions les plus considérables, les plus relevées, un siége que l'imagination seule peut atteindre? N'est-ce pas les reléguer dans un espace si étroit, dans un domaine si petit, qu'elles semblent faire partie d'un monde intellectuel dont il ne nous est pas donné de pénétrer les affections ?

Il se fait, dans l'universalité du système vasculaire une séparation des matières qui constituent le sang ou qui circulent avec lui. Les unes sont distribuées à toutes les parties du corps pour renouveller le humeurs et réparer les organes. Les autres incapables de servir à cette

double fonction, se dégagent par exhalation de la masse commune, et sont rejetées par les voies excrétoires hors du système général. Mais de quelle manière les vaisseaux déposent-ils les principes nutritifs dans le tissu intérieur des organes? Quelle peut-être l'action ou la force qui donne à ces principes le mouvement et la puissance nécessaires pour pénétrer toutes les dimensions du corps? Y a-t-il des vaisseaux exhalans à la suite des extrémités capillaires; et, s'il en existe, serait-ce par le moyen de ces conduits organisés que les matières subtiles de la nutrition arriveraient aux derniers replis de la machine animale? Ou bien ces matières peuvent-elles s'ouvrir un libre passage à travers le tissu même des vaisseaux, et transuder insensiblement de tous leurs points, suivant certaines conditions, certaines lois des propriétés organiques et vitales qui règlent cette transudation? L'existence d'un système particulier de vaisseaux exhalans, ne me semble rien moins que démontrée jusqu'à présent. On s'est efforcé de l'établir plutôt sur des raisonnemens et des conjectures, que sur l'inspection et l'expérience. Les motifs qu'on allègue pour les admettre se réduisent aux preuves suivantes.

1.o Les injections poussées avec force dans les vaisseaux d'une membrane ou d'un viscère;

qui jaillissent de tous côtés, et viennent abreuver les surfaces par lesquelles se faisait l'exhalation chez le vivant : ce qui arrive sans que le fluide s'extravase dans le tissu voisin.

2.o Les hémorragies actives qui se font par le tissu délicat des membranes, et qu'on attribue aux bouches des vaisseaux exhalans, parce qu'on les suppose ouvertes à leur surface.

3.o L'impossibilité de concevoir autrement la terminaison des vaisseaux capillaires, et l'exhalation du sang parvenu dans ces vaisseaux.

Il est facile de voir combien ces preuves données en faveur des vaisseaux exhalans, sont loin de satisfaire. D'abord les fluides injectés parcourent toute l'étendue des vaisseaux, avec d'autant plus de rapidité, que l'injection est poussée avec plus de violence. Dès-lors ils doivent aller sans se répandre jusqu'aux dernières extrémités des vaisseaux dans lequels on les introduit. La matière qui transude par tous les points de leur tissu, lorsque l'injection est modérée, ne peut sortir qu'à leurs extrémités, si elle se fait avec une grande force. Secondement, les extrémités des vaisseaux capillaires ouvrent des voies suffisantes aux hémorragies actives, et l'on n'a pas besoin d'imaginer pour elles un système inconnu de vaisseaux. Enfin, on conçoit que

les capillaires se terminent immédiatement à tous les points des surfaces où ils se rendent, comme ils se termineraient par l'intermédiaire des exhalans.

L'idée confuse de ces vaisseaux ne s'accorde pas du tout avec l'ordre, la marche, les phénomènes de l'exhalation. L'anatomie est hors d'état de les exposer à la vue et de les mettre en évidence. Aucun fait positif n'autorise à les reconnaître. Aucun observateur digne de foi n'atteste les avoir aperçus, et cette supposition gratuite inventée dans un temps où l'on avait besoin d'elle pour étayer une hypothèse, ne pouvait être renouvellée de nos jours que dans le même dessein. L'exhalation se feraitelle d'une manière égale, uniforme sur les mêmes parties, si elle n'avait lieu que par des extrémités vasculaires ? Ne se montreraitelle pas moins sensible à l'origine des vaisseaux qu'à leur terminaison? Et comment la distribution des principes nutritifs, leur application à toutes les molécules du corps pourraientelles s'opérer avec la régularité et la mesure convenables ? Au lieu d'occuper la surface entière d'une cavité, d'une membrane, l'exhalation ne se produirait-elle pas, au contraire, par des mouvemens inégaux, des flux partiels, des émissions locales qui répondraient aux embouchures de ces petits vaisseaux ?

Dira-t-on qu'ils aboutissent eux-mêmes à tous les points de l'organe sur lequel ils répandent la matière de l'exhalation, et que leur extrême délicatesse, leur imperceptible ténuité les dérobent à notre vue? Mais alors ils seraient donc multipliés comme les pores : ils seraient aussi difficiles à imaginer qu'à suivre : ils n'ajouteraient absolument rien à l'idée plus naturelle, plus claire des pores inorganiques : ils n'offriraient du moins d'autre addition réelle, que de supposer arbitrairement la structure, la forme, la direction des conduits vasculaires aux ouvertures innombrables dont la substance de nos organes est criblée, au dedans comme au dehors.

L'autre moyen, par lequel les matières nutritives et les fluides dérivés du sang pourraient se disséminer à la surface des organes ou dans l'intérieur de leur tissu, est l'exsudation ou la transpiration insensible de ces matières à travers les nombreuses porosités des vaisseaux. Hippocrate, Aristote, Galien et presque tous les philosophes de l'antiquité, Albinus, Hunter, Meckel, Monro, Mascagni et quelques autres parmi les modernes, ont donné ce moyen qui leur a paru suffire pour expliquer tous les phénomènes de ce genre, sans l'intervention d'aucune espèce de conduits organisés. Mascagni en a rassemblé les preuves

dans sa belle histoire des vaisseaux lymphatiques, et il les a solidement confirmés par de nouvelles expériences (1).

1.o Si l'on injecte dans les vaisseaux de quelque animal une dissolution colorée avec du cinabre, comme l'a fait Mascagni, on observe que cette dissolution, après avoir teint de sa couleur naturelle toutes les divisions des gros vaisseaux, transude et s'échappe sans couleur dans le tissu des parties injectées. Or, si l'injection se dépouille de sa couleur, c'est qu'elle passe à travers les pores des tuniques vasculaires, qui seuls peuvent arrêter la matière colorante. Cette expérience, répétée sur un grand nombre d'organes, a toujours prouvé l'existence de la transudation qui s'effectue constamment par les petits vaisseaux comme par les grands. Une matière colorée introduite dans les poumons, remplit d'abord leurs vaisseaux artériels et les colore, puis elle se répand sans couleur à la surface des vésicules pulmonaires, et revient ensuite par les veines chargée de la même couleur qu'elle avait en commençant. Si l'on fait attention que les poumons reçoivent une quantité prodigieuse de vaisseaux, on concevra aisément que ces vaisseaux laissant

(1) Mascagni, histor. vasor. lymphat. sect. 2.da

transuder, de tous les points du tissu pulmonaire, une quantité proportionnée de matière, les produits de la transudation y doivent être immenses.

2o. Le sang intercepté et retenu entre deux ligatures faites à un tronc artériel, cède la partie la plus fluide qui traverse les tuniques de l'artère et se dissipe en vapeurs. Alors le tronc se désemplit ; ces vapeurs arrosent la surface extérieure des tuniques où elles viennent se condenser ; elles la rendent humide, et les artères se couvrent de la même humidité, aussi souvent qu'on permet au sang de transuder après avoir bien essuyé l'artère. Et ne cherchez pas la cause de cette humidité ailleurs que dans le sang artériel, puisque sa quantité diminue et forme un vide, à mesure que les vapeurs et l'humidité se produisent. Mascagni a indiqué cette épreuve, dont le résultat s'accorde avec ce qu'on peut observer tous les jours à la surface extérieure des vaisseaux, qui, chez l'animal vivant, contracte promptement de l'humidité, passe tour-à-tour de l'humide au sec, et exhale de tous ses points une vapeur subtile.

3o. Ici viennent se ranger les faits nombreux de transudation, observés sur divers organes des animaux, pendant la vie et après la mort. Ainsi, la vésicule du foie répand autour d'elle

une portion de bile qui colore en jaune les organes voisins. La membrene muqueuse de l'estomac est arrosée de sucs gastriques, qui jaillissent en abondance lorsquelle est tendue. La moëlle transude à l'extrémité des os longs et pénètre leur épaisseur. Si l'on enlève l'humidité de ces os, en les essuyant, ils se mouillent de nouveau par la transudation répétée du suc médullaire : et comme ce liquide transude dans les os des cadavres qui ne jouissent plus d'aucune action vasculaire, il est évident qu'il n'est point envoyé par les vaisseaux, mais seulement transmis par les pores. Le fluide séminal, échappé des vésicules sous forme gazeuse, imprégne les parties environnantes de son odeur.

4.° La surface des vaisseaux, des membranes, des viscères, des glandes, des muscles, des cartilages, des os et de tous les organes humectés par divers fluides, ne s'en pénètrent que peu-à-peu, de manière que ces fluides arrivent d'un moment à l'autre en plus ou moins grande quantité. Cette circonstance remarquable annonce une transudation progressive et graduée, comme elle doit l'être au moyen des pores qui peuvent se prêter à des accroissemens successifs de dilatation, au lieu que le calibre et l'ouverture des vaisseaux exhalans, seraient des choses invariables qui ne

changeraient pas au moins dans cette progression. L'état de vie, influant sur les pores, ajoute à la faculté qu'ils ont de se dilater, de s'agrandir, et favorise l'émission inégale et croissante des liqueurs dont la surface de ces parties se trouve humectée.

Avant Mascagni, on s'était assuré déjà que la matière la plus subtile d'un liquide injecté, passait toute seule des artères dans la cavité des intestins, ou dans le tissu cellulaire, et que les molécules de cinabre, par exemple, qui coloraient le liquide injecté, n'arrivaient pas jusqu'aux derniers organes, à moins que les vaisseaux ne fussent rompus.

Guillaume Hunter, en faisant le premier ces expériences, observa que la matière des injections ne se répandait point tout d'un coup dans le tissu cellulaire, mais au bout d'un certain temps et par degrés, à mesure que les artères injectées s'affaissaient (1). Ayant plongé dans une eau limpide, quelques morceaux des intestins et du cœur, après les avoir bien lavés de tout le sang qu'ils contenaient, il vit encore l'eau se colorer en rouge par le sang que les tuniques des vaisseaux exprimaient.

Hewson, a proposé des objections spécieuses, contre le sentiment des anatomistes

(1) Hunter, médic. comment. part. 1.

qui attribuent la transudation aux pores inorganiques des vaisseaux (1). Il objecte: 1.o qu'en supposant la transudation possible chez le cadavre, elle ne l'est point chez l'animal vivant, puisque le sang et les autres fluides devraient s'échapper, se répandre continuellement à travers les pores des vaisseaux, au lieu de se diriger vers les parties où leurs fonctions les appellent. Tout le fluide aqueux du sang destiné à former l'urine, serait ainsi dissipé avant que de pénétrer dans les reins. Mais cet argument n'a point de force contre l'expérience, si elle prouve effectivement que la transudation s'opère et se fait même chez les animaux vivans, aussitôt que la matière de l'injection a rempli l'artère. Pourquoi appréhender cette transudation par rapport aux principes du sang, et craindre qu'elles ne les dissipe ? Les vaisseaux lymphatiques ne sont-ils pas chargés de les reprendre et de les ramener au système général de la circulation. D'un autre côté, les fluides qui transudent étant limités relativement aux besoins de chaque partie, les vaisseaux en retiendront toujours une assez grande quantité, pour que tous les organes même les plus éloignés, comme les reins, y puisent les maté-

(1) Hewson, experim. inquiries in to the red. particles of the blood. 1777.

riaux, ou de leur nourriture, ou de leurs sécrétions.

Une seconde difficulté, c'est que si les pores étaient réellement la source des fluides qui humectent les surfaces des membranes et des cavités, ces pores existant par-tout, les fluides transuderaient dans le tissu cellulaire des membranes, comme à leur surface et dans leur cavité : la même transudation les ferait également passer d'un endroit à l'autre, et l'anasarque se trouverait toujours uni avec l'ascite. Mascagni, a répondu que la marche tortueuse des vaisseaux et leur situation à l'égard des membranes, ne permettaient guère d'admettre une transudation de fluide égale dans les cavités et dans le tissu cellulaire (1). Il faut ajouter à cette réponse de Mascagni, que plusieurs causes étant réunies pour déterminer une hydropisie, l'égalité de la transudation, quand elle serait véritable, ne devrait point nécessairement associer l'ascite à l'anasarque. Il suffira pour les tenir séparés, qu'une de ces conditions, comme l'affaiblissement de la force absorbante des vaisseaux lymphatiques vienne à manquer. En effet, si l'action des vaisseaux absorbans reste proportionnée à la transudation dans l'intervalle des membranes,

(1) Mascagni, hist. vasor. lymphat. pag. 14.

et lui devient inférieure à leur surface, l'absorption enlevera tout les fluides exhalés d'une part, et laissera ces fluides accumulés de l'autre, en sorte que l'anasarque ne devra point accompagner l'ascite.

On objecte en troisième lieu, que les fluides disséminés par voie d'exhalation, étant susceptibles de varier et de prendre d'un moment à l'autre les qualités les plus différentes, les ouvertures par lesquelles ces fluides passent, loin d'être toujours les mêmes, doivent se prêter à d'innombrables variations, et que dès-lors au lieu de pores inorganiques, il faut admettre des vaisseaux exhalans organisés. Mais si l'on fait attention qu'il y a une dépendance nécessaire entre l'état physiologique des organes, et les propriétés de leur tissu, il sera facile d'expliquer comment l'organisation et la vie, en dilatant ou resserrant les pores, exercent sur eux une influence capable d'approprier leur diamètre aux qualités variables des fluides, dont ils peuvent tour-à-tour ouvrir et fermer le passage. Il ne s'agit donc pas ici des pores en général, tels que ceux des corps matériels et bruts; car, premièrement, les pores dans les parties organisées ont une disposition relative à l'arrangement, à la structure de ces parties, et d'un autre côté ils sont incessamment modifiés par l'action vitale, qui leur fait éprouver

les mêmes changemens, les mêmes révolutions qu'aux organes.

D'après ce que nous venons de dire, il est évident que chez les êtres animés les pores ne sont pas comme dans le reste de la matière, et que la transudation à travers ces pores doit être bien différente de ce quelle serait dans les masses inorganiques. Leur constitution, leur forme, leur disposition, leur degré d'ouverture suivent toutes les variations des propriétés organiques et vitales. On peut raisonnablement assurer que certaines formes des pores, certaines dispositions des ouvertures favorisent la transudation des liqueurs animales, et que les forces actives d'une multitude de pores organisés et vivans rendent cette opération moins difficile à concevoir qu'elle ne paraît l'être, soit dans l'idée simple des pores inorganiques, soit dans celle des vaisseaux exhalans.

La transudation au moyen des pores organiques et des extrémités vasculaires, donne deux sortes de produits. Les uns dirigés sur l'organe extérieur du corps, versés dans le tissu cellulaire, accumulés dans les cavités intérieures, sont tantôt rejetés au dehors, tantôt mis en réserve pour remplir divers usages, tantôt ramenés à la masse du sang qui en est la principale source. Les autres

fixés dans le tissu même des organes, restent identifiés avec eux, et servent à la nourriture et au développement du corps animal.

La première classe comprend tous les fluides que l'exhalation sépare du sang, et qui doivent être recueillis ou expulsés comme les fluides sécrétés. La matière de la transpiration insensible et des sueurs, la graisse, la sérosité, les sucs muqueux, la sinovie, la moëlle, les liqueurs gastriques, intestinales, etc., forment ces produits immédiats de l'exhalation. Ils diffèrent les uns des autres, à raison de leurs principes constituans et de leurs qualités naturelles. Ils diffèrent encore relativement au caractère et à l'importance des organes qui les rassemblent autour d'eux. Il existe aussi une grande différence entre ces fluides et les produits de la sécrétion ; car, le nombre, la variété, les proportions des élémens qui constituent les humeurs sécrétées, en font des produits plus composés, plus distincts, plus étrangers à la nature du sang, que les fluides exhalés qui, plus simples, plus conformes aux qualités du sang, offrent en général une composition moins variable, des principes moins nombreux, et des proportions mieux déterminées.

Un second ordre de produits que l'exhalation apporte continuellement dans l'intérieur de

tous les organes, est la matière nutrive dont chaque partie reçoit l'espèce et la quantité qui lui conviennent. Cette matière, appliquée à la substance des organes, s'assimile, se confond avec elle pour la renouveller, l'accroître et réparer ses pertes.

Les fluides produits par l'exhalation, tendent toujours vers les surfaces auxquelles ils sont particulièrement affectés, et chaque fluide n'arrive jamais qu'aux organes qui doivent constamment le séparer. Le liquide des sueurs traverse les surfaces cutanées, la sérosité les membranes, la graisse le tissu cellulaire, et nous ne voyons pas que ce dernier filtre les sueurs, ou que la peau répande de la graisse. Ainsi, les lois et l'action des forces vitales règlent, gouvernent, soutiennent l'ordre, la marche et la tendance des exhalations.

CHAPITRE SECOND.

Du système lymphatique ou collecteur ; des vaisseaux absorbans, de leur marche, de leur rapport avec le tissu cellulaire et les glandes ; propriétés physiques, organiques et vitales de ces vaisseaux ; de l'absorption et des matières sur lesquelles elle s'exerce au dehors comme au dedans.

Comme l'action exhalante d'un certain ordre de vaisseaux envoie et rejette les matières qui y sont contenues, tantôt à la surface extérieure du corps, tantôt sur les membranes des grandes cavités, tantôt dans le tissu intérieur ou le parenchyme des organes, l'action absorbante d'un système de vaisseaux différens, pompe et reprend les parties surabondantes de ces matières pour les ramener au système général et les confondre encore une fois avec le sang qui les a fournies. On a de tout temps connu cette faculté que le corps de l'homme et des animaux possède, d'aspirer toutes les substances mises en contact avec lui, et d'être sans cesse ouvert aux fluides qui le pénètrent, soit au

dehors, soit au dedans. *Aspirabile totum corpus, tam foràs quam intrò : carnes enim attrahunt* (1). Les anciens le comparaient à une espèce de corps perméable et criblé de trous, par lesquels l'air et les sucs nutritifs s'introduisaient ; de manière que sans refuser cette perméabilité à aucun organe, ils admettaient cependant une différence entre les deux surfaces, quant au diamètre et au nombre des ouvertures qui devaient être dans l'intérieur plus larges et plus multipliées. *Undique enim apertum corpus et respirans : nam corpus exteriore parte magis quam interiore solidum existit, et foramina habet angustiora* (2).

Mais cette même propriété, cette force absorbante, si anciennement constatée, n'est devenue claire et susceptible d'une démonstration rigoureuse, que lorsqu'on a eu découvert un système de vaisseaux qui était spécialement chargé d'en exercer les fonctions. Les anatomistes modernes, en dirigeant leurs recherches vers la connaissance des vaisseaux absorbans, ont développé leur marche, leurs divisions, leur origine, leur terminaison et leur rapport avec d'autres organes. Il est résulté de là une

---

(1) Hippocr. de morb. vulg. lib. 6, sect. 6 ; *Idem* de carn. sect. 3.

(2) Hippocr. de loc. in hom. sect. 4.

suite d'observations et d'expériences qui ont solidement établi la réalité d'un système de vaisseaux blancs, déliés, imperceptibles, mais distincts, séparés, indépendans, étrangers au système commun des vaisseaux artériels, veineux et capillaires. Nés des surfaces internes et externes, ils appliquent leurs orifices sur les organes digestifs et sur la peau. Destinés à porter le chyle, la lymphe et plusieurs autres fluides dans la masse du sang, ils traversent toutes les parties du corps en faisant mille et mille contours. On les a nommés lymphatiques, absorbans pour exprimer leur double fonction. Le titre de système collecteur, sous lequel j'ai désigné l'ensemble de ces vaisseaux, est relatif à la variété des matières très-différentes les unes des autres que l'absorption y ramasse, et qui en font un dépôt commun, un réservoir général où toutes ces matières se trouvent réunies et confondues.

Les anciens n'ont laissé aucune idée précise, aucune connaissance exacte sur le système absorbant ou lymphatique. Cependant l'existence des vaisseaux lactés n'a point tout-à-fait échappé aux recherches de ces premiers temps. Erasistrate avait découvert, en disséquant des boucs, un tronc de vaisseaux qu'il imagina pour accommoder la découverte à son hypothèse, n'être qu'un amas d'artères blanches et vides

de sang. Hérophile ouvrit de jeunes animaux vivans, chez lesquels il aperçut des veines nourricières, dirigées vers les glandes mésentérique où elles se terminaient. Galien confirma les observations de ces deux anatomistes, en assurant qu'il avait trouvé du lait dans les vaisseaux du mésentère (1). Ces premières notions restèrent livrées à l'oubli pendant plusieurs siècles, et ce fut long-temps après la renaissance des lettres, et vers la fin du seizième siècle, que Nicolas Massa, Eustache et Fallope s'en occupèrent. Eustache sur-tout se fit remarquer par une grande découverte relative à cette branche négligée de l'anatomie. En 1567, il décrivit le canal thorachique ou le tronc commun des lactés, sous le nom de *vena alba thoracis* (2). Mais l'époque la plus remarquable dans l'histoire des vaisseaux lymphatiques et lactés, est la découverte de Gaspard Asellius de Crémone (3), qui, en 1622, rencontra des filets blanchâtres sur le mésentère d'un chien vivant. Il en fit sortir un fluide laiteux : il les vit s'affaisser et devenir invisibles par la pression. Il prononça qu'ils devaient être regardés comme un nouveau genre de vaisseaux : il alla

(1) Galen. de admin. anat. *idem* num. sang. in arter. cont.

(2) Eustache, opera anat. *idem* apolog.

(3) Asellius, de lact. sive lact. ven. mediol. 1627.

même jusqu'à leur assigner des usages, et il devina leurs véritables fonctions. Il les nomma vaisseaux lactés, *vasa lactea*, et il les crut uniquement destinés à l'absorption et au transport du chyle. Cette importante découverte d'Aselius, fut disputée et combattue avec acharnement par des anatomistes que l'habitude attachait à la doctrine de Galien, et par ceux que l'amour de la nouveauté invitait à défendre la circulation harveïenne, contre toute autre prétention. Mais au bout de quelques années, la vérité triompha de ces contradictions intéressées, et personne n'osa plus nier ce que chacun avait la faculté de voir. Rolfink, Severin Worm, Hildam virent et démontrèrent des vaisseaux lactés chez les animaux vivans. Enfin, Wesling le premier les décrivit chez l'homme et en donna la figure. Il fut suivi par Rudbeck, Bartholin et Joliff qui étendirent leurs recherches et leurs découvertes aux vaisseaux lymphatiques de tout le corps. Enfin, il confirma l'existence du conduit thorachique, entrevu par Eustache, et il rectifia l'opinion de ses contemporains qui, sur l'autorité d'Aselius, faisaient aboutir les vaisseaux chylifères au foie (1). Pecquet s'illustra ensuite pour avoir découvert le réservoir commun du chyle, dont

(1) Wesling, epist. post. pag. 64.

il exposa clairement la marche et la direction (1). Depuis lors, on a vu tous les anatomistes de l'Europe rechercher, figurer, montrer les vaisseaux lactés, et la description de ces vaisseaux est devenue aussi facile, aussi ordinaire que celle des autres branches de l'anatomie.

On a mis plus de temps à connaître, à décrire les autres parties du système lymphatique. Ruisch enseigna le moyen de découvrir les valvules, et il donna la figure de ces vaisseaux dans les faces concaves et convexes du foie. Nuck ébaucha leur histoire, et, en traitant des glandes, il décrivit les absorbans du cœur, de la matrice, des testicules et des reins. Duvernoy, Nouguez, Richard Hals, Vieussens, Kaw Boerhaave, Alexandre Monro, Haller, Meckel, Hewson étendirent leurs recherches à cette branche de l'anatomie : ils commencèrent à l'éclairer d'un nouveau jour, les uns en perfectionnant la description, les autres en expliquant les usages des vaisseaux lymphatiques chez l'homme ou chez les animaux. Mais les anatomistes de nos jours en ont poussé la connaissance aussi loin qu'elle pouvait aller, et ils n'ont presque rien laissé à faire sur cet objet dont ils semblent avoir

(1) Pecquet, expér. de chil. récept.

épuisé toutes les combinaisons. Depuis les savans ouvrages de Monro le jeune, de Hunter, de Scheldon, de Rezia, de Cruikshank, de Scarpa, de Hewson et sur-tout de Mascagni, l'histoire, l'origine, la marche, le trajet, la terminaison, la structure, les propriétés, les fonctions de ces vaisseaux et de leurs glandes, sont autant de choses connues, discutées, suivies et démontrées.

La finesse extrême des vaisseaux lymphatiques les dérobant à la vue, il faut employer les méthodes des anatomistes pour les mettre en évidence. Si l'on ouvre un animal vivant quelques heures après qu'il a mangé, les vaisseaux lactés remplis de chyle, se développent, se gonflent et deviennent visibles. Lorsqu'on pousse une liqueur colorée dans les intestins, elle pénètre ces mêmes vaisseaux et les oblige de se montrer. Une ligature faite dans les parties où les vaisseaux lactés se dégorgent, peut ensuite les rendre plus apparens. On lie, par exemple, l'artère mésentérique supérieure et le canal thorachique, si l'on a dessein de voir les lactés du mésentère. Mais on place la ligature aux veines jugulaires où le canal thorachique doit se vider, lorsqu'on veut démontrer le système entier de ces vaisseaux. Ainsi le chyle, arrêté par les ligatures, s'accumule dans les vaisseaux lactés,

augmente leur volume et les fait ressortir.

Il y a d'excellentes méthodes pour découvrir les vaisseaux lymphatiques, disséminés sur les viscères et les autres parties du corps. Il s'agit d'avoir un petit tube de verre qu'on remplit de mercure et qu'on introduit au moyen d'une légère incision, dirigée suivant le trajet d'un de ces vaisseaux. Mascagni préférait un tube de verre à deux branches, l'une horizontale et l'autre perpendiculaire. Le mercure, placé dans la branche perpendiculaire, agit de tout son poids sur la branche horizontale, qui le transmet aux vaisseaux lymphatiques par une extrémité courte et capillaire. On a proposé depuis la canule imaginée par Blizard, pour désobstruer les conduits lacrymaux avec le mercure. Cruikshank a recommandé qu'on injecte d'avance les artères et les veines de la partie où les vaisseaux lymphatiques doivent être mis à découvert, et de la faire macérer pendant quelques jours. L'air, dégagé par la putréfaction, passe dans les orifices des vaisseaux lymphatiques, et il distend peu-à-peu toutes leurs branches. Le choix des cadavres influe beaucoup sur la réussite de ces opérations. Ceux des personnes mortes d'atrophie, d'hydropisie, de consomption sont les plus faciles à préparer. Lorsque les glandes lymphatiques sont obstruées, endurcies, les

fluides, y trouvant un obstacle, s'arrêtent dans leurs vaisseaux ; ils les remplissent, les dilatent, les distendent et les font paraître comme s'ils étaient injectés.

Il n'est aucune partie dans le corps humain qui ne donne naissance à des vaisseaux lymphatiques absorbans. Les uns occupent la surface extérieure des organes, les autres se perdent dans la substance intérieure de leur tissu. Ils rampent à travers les lames et les fibres du corps cellulaire, des muscles, des membranes, des viscères, des cartilages, des os. Après s'être écartés, rapprochés, séparés et rejoints, ils se replient et concourent, par leur entrelacement, à réunir certains organes, à former la trame de plusieurs, ou du moins à modifier leur structure.

Il est aussi difficile de fixer au juste l'origine des vaisseaux absorbans, que de décrire avec exactitude leurs divisions et leur trajet. Car, ils n'ont pas une marche constante et régulière comme les autres vaisseaux; ils ne se divisent point d'une manière uniforme, et les ramifications innombrables qu'ils produisent en se divisant, ne conservent aucun rapport déterminé avec leurs troncs. Le volume et la capacité d'un absorbant, restent toujours à peu près les mêmes chez le même sujet. Mais on observe à cet égard les plus grandes variétés

chez plusieurs sujets différens, et l'on ne rencontre peut-être jamais deux individus, chez lesquels les vaisseaux absorbans existent avec le même volume et la même capacité.

Les divisions et les subdivisions de ces vaisseaux paraissent extrêmement multipliées, aussi bien que leurs communications et leurs anastomoses. Ils sont alternativement divisés et réunis, de façon que les rameaux nombreux fournis d'abord par un vaisseau, forment ensuite un seul tronc, pour être de nouveau partagés en un grand nombre de ramifications. De là, cette immense quantité de vaisseaux absorbans qui couvrent toutes les surfaces, parcourent tous les organes, suivant des proportions égales, et d'après un mode de distribution semblable. De là, ces entrecroisemens compliqués où réunis en forme de plexus, ils abandonnent la direction droite et le parallélisme mutuel qu'ils affectaient avant d'être confondus.

Si l'existence des vaisseaux lymphatiques est générale, s'ils marchent et serpentent de tous côtés, si leur nombre est à peu près égal dans chaque partie, s'ils naissent de tous les points du corps et s'ils enveloppent tous les organes, on conçoit aisément qu'on ne peut les classer ou les ramener à plusieurs chefs, sans y mettre de l'arbitraire; qu'on ne saurait les distinguer d'une manière exacte relativement à leur ori-

gine, qui est une chose toujours incertaine et obscure; que cette origine, en la supposant connue, ne change rien, soit à l'ordre, soit aux fonctions de ces vaisseaux, et que dès-lors une classification fondée sur de telles bases serait inutile ou vicieuse. La circonstance d'être fournie par différentes surfaces, ne mérite qu'une considération très-accessoire dans l'examen des vaisseaux lymphatiques, et ce serait en donner une mauvaise idée, que de les rapporter, comme on l'a fait, aux surfaces des systèmes cutané, muqueux, cellulaire, séreux, médullaire, synovial, etc. Car, il n'y a point de systèmes d'organes, ni de parties organisées dans le corps humain qui, à l'intérieur et à l'extérieur, ne fassent naître une multitude de ces vaisseaux. Il faudrait, par conséquent, les diviser en autant de classes ou de séries que le corps a de surfaces distinctes et d'organes séparés. On aurait de meilleures raisons pour établir leurs différences sur celles des fluides qu'ils aspirent, et pour reconnaître, d'après cela, les absorbans de l'air, de l'eau, de la sérosité, de la graisse, du chyle, du mucus, de la salive, de la bile, de l'urine, de la semence, de la matière nutritive, etc. Mais cette distinction, quoique plus naturelle et plus juste que la première, ne serait pas exempte de vices et de difficultés.

Quelle que soit l'origine des vaisseaux ab-

sorbans, ils se rendent et se terminent au canal thorachique du côté gauche, et au grand tronc lymphatique du côté droit. Ces deux troncs communs de tout le système, vont l'un et l'autre aboutir dans les veines sous-clavières. Le premier, reçoit les vaisseaux absorbans que donnent les viscères abdominaux, les membres inférieurs, la division gauche des membres supérieurs et de la poitrine. Le second, est ouvert aux absorbans des parties de la poitrine et des membres supérieurs qui occupent la division droite, ainsi qu'à ceux de la tête et du cou.

Cependant, malgré la constance et la régularité de cette direction, il paraît que les vaisseaux absorbans des intestins ne se terminent pas tous au canal thorachique, et qu'ils peuvent se rendre immédiatement au système sanguin et aux organes. Le docteur Monro, ayant fait la ligature du canal thorachique, nourrit des animaux avec de la garance, et leurs os, ainsi que le sérum du sang, furent colorés en rouge. Flandrin, assure qu'il a lié plusieurs fois le canal thorachique des chevaux, et que cette ligature n'a produit aucune dilatation remarquable dans le canal, ni aucune altération sensible chez les animaux. Ce qui semble démontrer l'existence d'un certain nombre de vaisseaux absorbans, capables de porter la

lymphe et le chyle au système général, sans traverser le canal thorachique. Blizard a vu deux fois la terminaison des absorbans se faire dans les veines iliaques.

On découvre sur le trajet des vaisseaux lymphatiques une foule de petits corps glanduleux, ovalaires, rougeâtres, distribuées çà et là comme les ganglions sur le trajet des nerfs. Ces glandes lymphatiques ou conglobées occupent différentes parties ; mais elles existent en plus grand nombre dans les endroits où le tissu cellulaire domine. Elles se multiplient à mesure qu'on approche des troncs communs du système absorbant, et elles deviennent réciproquement plus rares à proportion qu'on s'en éloigne.

Le volume, la forme, le développement, la couleur des glandes varient chez les divers individus, par rapport à l'âge, au sexe, au tempérament, aux maladies. Car, les femmes et les enfans ont des glandes plus volumineuses, mieux développées que les adultes et les vieillards. Elles diminuent avec le progrès de l'âge, et il y en a même qui disparaissent complétement chez les personnes dont la vieillesse se prolonge. Les constitutions lâches et pituiteuse, les affections froides et lymphatiques, comme les écrouelles, le carreau favorisent ou déterminent leur accroissement. Les glandes

des jeunes animaux sont d'une rougeur vive : celle des vieillards changent de couleur et pâlissent : rouges et vermeilles sous la peau, elles prennent une teinte bleue ou brunâtre, dans le bas-ventre et la poitrine.

C'est donc en traversant les glandes lymphatiques, en allant d'une glande à l'autre que les vaisseaux absorbans marchent vers les troncs communs où ils se terminent. Ceux des membres forment deux plans distincts, l'un superficiel, l'autre profond, et après s'être répandus sur la peau, sur le tissu cellulaire, entre les vaisseaux artériels et veineux, ils aboutissent aux glandes de l'aisselle, dans l'extrémité supérieure et aux glandes de l'aine, dans l'extrémité inférieure.

Réunis en manière de plexus, les absorbans des doigts, de la main, de l'avant-bras, du bras et de l'épaule, entrent dans la poitrine; tandis que ceux des orteils, du pied, de la jambe, de la cuisse, des organes sexuels et des fesses, pénètrent dans le bassin et dans l'abdomen. Les vaisseaux lymphatiques de la tête, distribués aux tégumens et aux muscles du crâne et de la face, traversent les glandes de l'oreille, de la mâchoire et du cou, pour se rendre aux lymphatiques des membres supérieurs. Ceux du tronc, disséminés sur les tégumens et sur les muscles de la poitrine

et du bas-ventre, sur la plèvre et sur le péritoine, vont aboutir, les uns aux glandes axillaires, les autres aux glandes inguinales, selon qu'ils prennent naissance entre le thorax et l'ombilic, ou bien entre l'ombilic et le bassin. Chaque viscère a de même ses absorbans superficiels ou profonds, qui, dès leur sortie, rencontrent une multitude de glandes à travers lesquelles ils passent et repassent plusieurs fois, en se dirigeant vers le canal thorachique.

Il n'est pas du tout facile de représenter avec évidence la structure intime des vaisseaux absorbans. Cependant l'examen de leurs gros troncs y fait apercevoir, comme nous l'avons dit au sujet des vaisseaux lactés, deux tuniques ou membranes liées ensemble par le tissu cellulaire, et enveloppées d'une couche épaisse du même tissu. Cette dernière enveloppe les soutient, les accompagne et les fortifie jusqu'à leur terminaison. J'ai indiqué ailleurs une méthode dont Cruikshank se servait, pour démontrer que ces vaisseaux ont au moins deux tuniques distinctes. Elle consiste à retourner une portion du canal thorachique, et à l'étendre sur un cylindre de verre qui soit d'un calibre plus grand. Alors on voit la tunique interne se déchirer, et mettre à découvert la tunique externe qu'elle laisse subsister toute

entière (1). De ces deux membranes, la plus interne est d'un tissu propre à l'organisation de ces vaisseaux. Cette membrane fine, transparente, légèrement humectée, forme, en se repliant, des espèces de valvules semblables à celles qu'on observe dans l'intérieur des veines; mais beaucoup plus nombreuses et plus rapprochées. Les valvules unies deux à deux, opposées l'une à l'autre, adhérentes aux parois internes des vaisseaux, libres et flottantes dans leur cavité, se rencontrent principalement à l'endroit où s'opère la jonction des branches avec les troncs. Elles dirigent leurs bords flottans vers le canal thorachique ou vers le tronc commun du système, de manière à permettre le mouvement du fluide dans cette seule direction et à rendre impossible le mouvement contraire.

Chaque absorbant, à son entrée dans le canal thorachique, est également muni de valvules, pour empêcher que les fluides ne puissent rétrograder. Mais les valvules n'ont pas toujours une force suffisante, et il y a des circonstances où l'obstacle qu'elles présentent peut être facilement surmonté. Marchettis ayant poussé de l'air dans le canal thorachique, a

(1) Cruikshank, ouv. cit.

vu que les vaisseaux absorbans en étaient pénétrés. Le docteur Hunter est parvenu à remplir les vaisseaux lactés des intestins avec de l'air qu'il introduisait par le canal thorachique, et contre la direction ordinaire des fluides absorbés. Les expériences faites sur le mouvement rétrograde des vaisseaux lymphatiques, ont montré l'insuffisance des valvules pour s'opposer au transport de la lymphe et du chyle, en sens inverse de ce qu'il doit être (1).

L'existence des fibres charnues dans les vaisseaux lymphatiques a été tour-à-tour admise et rejetée. Scheldon les a découvertes dans le canal thorachique du cheval. Schreger a prétendu les démontrer chez l'homme par la seule inspection, et Cruikshank a pensé que ces vaisseaux, étant irritables, devaient par cela seul avoir une organisation musculaire. D'un autre côté les anatomistes conviennent assez généralement qu'on ne peut apercevoir aucune fibre charnue dans les vaisseaux absorbans, ni même dans leur tronc commun, et ils sont loin de pouvoir y établir d'après l'examen des parties ce genre de structure.

L'organisation des glandes lymphatiques est

(1) Haller, élém. Physiol. t. 1. Hunter, médic. comment. Darwin, de mot. retrog. vas. absorb.

bien connue depuis que l'on a fait voir de quelle manière les vaisseaux absorbans se plient et s'entrelacent pour les former. Autrefois les anatomistes étaient partagés à cet égard, entre la structure vasculaire et la structure celluleuse. Les uns, n'y ont admis qu'une circonvolution, un entrelacement de vaisseaux ; les autres, en ont fait un amas de cellules distinctes et séparées. Mais il faut encore ici réunir ces deux opinions différentes, si l'on veut avoir une idée exacte et complète de la structure des glandes. On y trouve, en effet, une couche de tissu cellulaire à l'extérieur, une membrane composée d'un tissu cellulaire fort serré et une substance molle, pulpeuse, sur laquelle les vaisseaux absorbans rampent, se divisent, se croisent, s'entortillent et se contournent en faisant une multitude de plis et de replis.

Les relations intimes et multipliées qui existent entre les vaisseaux lymphatiques et les glandes, unissent de même ces vaisseaux avec le tissu cellulaire. Ce dernier, formé en partie de vaisseaux absorbans, offre un champ vaste où ils viennent aboutir de tous côtés. C'est là qu'ils trouvent un appui dans leur marche, un moyen de correspondance dans leurs communications, et un espace rempli de divers fluides sur lesquels ils peuvent librement

exercer leur action. Les rapports du tissu cellulaire avec les vaisseaux lymphatiques, sont tellement certains, que suivant la belle observation de Deidier, l'un éprouve quelquefois des changemens qui lui donnent la forme et les propriétés des autres. L'anatomiste de Montpellier parle d'un cadavre où l'on ne pût trouver aucun vestige de la membrane adipeuse ni du pannicule charnu, parce que le tissu de ces organes avait dégénéré en vaisseaux lymphatiques (1). Ce rapport établi entre les vaisseaux lymphatiques, les glandes et le tissu cellulaire, confirmé par les observations et les expériences de Guillaume Hunter, d'Alexandre Monro, de Hewson, de Scheldon, de Cruikshank, de Mascagni, de Werner, de Feller, de Soëmmering, etc. a fait naître l'opinion des physiologistes modernes, qui ont avancé que ces trois ordres d'organes constituent un seul et même système.

Les vaisseaux lymphatiques jouissent d'une grande extensibilité; ils se rétablissent promptement dans leurs premières dimensions, lorsqu'on les a distendus; et cette propriété indépendante des autres facultés de l'organisation et de la vie, subsiste encore après que

(1) Deidier, consult. t. 3, pag. 120.

l'action vitale a cessé. La disposition de leur tissu peut les rendre capables de s'alonger et de se raccourcir, de se dilater et de se resserrer comme toutes les parties organisées. Il n'est pas question ici de l'élasticité physique à laquelle on voulait d'abord réduire la cause des mouvemens que ces vaisseaux produisent. L'état de mollesse et d'humidité, dans lequel on les trouve constamment, ne peut guère se concilier avec le ressort et les forces des corps élastiques.

Quoique la sensibilité des vaisseaux absorbans et des glandes soit très-obscure, quoique les moyens ordinaires de sensation appliqués sur eux ne puissent la manifester ; on aurait tort de prétendre et d'affirmer qu'ils sont absolument insensibles. L'inflammation, l'engorgement des glandes, l'action de certains virus, les maladies qui intéressent directement ou par sympathie ce système de vaisseaux, y développent la faculté de sentir et l'exaltent à un si haut degré, que ces parties deviennent extrêmement douloureuses. La force motrice et contractile est rendue manifeste dans les absorbans, soit par l'effet d'une action spontanée, soit par l'impression d'un stimulus extérieur. Ils se redressent et dilatent leurs parois, lorsqu'ils s'appliquent aux fluides pour les absorber. Ils se vident promptement d'eux-

mêmes, lorsque l'air froid et sec vient à les frapper. On les contracte dans toute leur étendue comme les fibres musculaires, en les touchant avec l'acide sulfurique et avec d'autres stimulus. Il est vrai que les mouvemens de contraction, produits par ces moyens, sont faibles incertains, obscurs, à peines visibles. Mais ce n'est point une raison suffisante de nier leur existence, quand tous les phénomènes des absorptions semblent la déceler.

Une propriété distinctive des vaisseaux lymphatiques, est celle d'absorber les matières mises en contact avec leurs orifices. Cette force absorbante étend son activité à toutes les surfaces où ils prennent naissance. Elle s'exerce d'une manière plus ou moins prompte, plus ou moins énergique sur l'air et les fluides qui composent l'atmosphère dans laquelle le corps est plongé, sur toutes les espèces de substances appliquées à l'organe de la peau, sur les produits de la digestion extraits par l'estomac et les intestins, sur les fluides qui arrosent le tissu cellulaire et les membranes, sur ceux que l'exhalation verse de toute parts, sur les humeurs retenues dans les organes sécrétoires, sur la matière nutritive qui n'a point été fixée dans le tissu intérieur des parties; enfin, sur les molécules des organes les plus solides que le mouvement décompose et dont l'absorption recueille les débris.

L'action absorbante des vaisseaux à la surface extérieure du corps ne peut être révoquée en doute. C'est par elle que le corps augmente considérablement de poids sous une atmosphère humide, que les bains non-seulement déterminent un effet semblable, mais qu'ils appaisent la soif et qu'ils rendent la sécrétion des urines abondante; c'est par elle que l'immersion des pieds dans l'eau, décide l'engorgement des glandes inguinales, si elle est prolongée, que le mercure étendu en frictions sur la partie interne des cuisses, est certainement dirigé vers ces glandes, que les substances nuisibles, disséminées dans l'atmosphère, pénètrent jusqu'aux derniers replis de l'organisation, que l'air, les gaz et l'eau peuvent se frayer un passage à travers les tégumens extérieurs, et que les principes des maladies contagieuses sont rapidement attirés du dehors au dedans.

Nous avons observé comment les vaisseaux lactés ou lymphatiques des intestins absorbent et pompent le chyle ramassé à leur surface. D'autres substances introduites dans la cavité des organes digestifs peuvent être également soumises à l'absorption, et transmettre, soit au système général, soit à quelque partie déterminée du système, l'effet de leur impression et de leurs qualités.

Les vaisseaux lymphatiques, font de même l'absorption des fluides qui remplissent le tissu cellulaire et qui transudent par les membranes. Telles sont la sérosité et la graisse, dont le tissu cellulaire se trouve habituellement chargé. Telles sont les liqueurs sécrétées des ventricules du cerveau, de la plèvre, du péritoine. Telle est la synovie renfermée entre les surfaces articulaires des os. Tel est le suc médullaire qui s'attache aux parois internes de leurs cavités.

Ces fluides s'accumuleraient et subiraient bientôt une dégénération pernicieuse, s'il n'y avait des vaisseaux pour en absorber le superflu et pour empêcher qu'ils ne se produisent en trop grande quantité.

Une partie des humeurs séparées de la masse du sang, reste dans les organes sécrétoires pour servir à différens usages. Mais l'autre partie est reprise par les vaisseaux absorbans qui la transportent dans le système de la circulation générale où elle se trouve ramenée à sa première source. Et comme les forces absorbantes de ces vaisseaux doivent principalement agir sur la portion la plus fluide, la plus subtile des humeurs, il est nécessaire que de leur absorption continuée, il résulte un changement dans leur consistance et qu'elles s'épaississent. Voilà pourquoi les urines du matin sont moins claires, moins limpides; la

bile du foie est moins consistante, moins épaisse que celle de la vésicule ; le sperme et le lait sont plus fluides, plus dissous, quelques heures après leur sécrétion, qu'à l'instant même où elle vient de se faire. L'activité des vaisseaux lymphatiques peut être quelquefois poussée à un degré d'énergie, tel qu'ils absorbent toute la quantité de liquide contenue dans l'organe sécrétoire. Ainsi une absorption trop active, supprime tout-à-coup tout le lait sécrété par les mamelles. Une cause semblable fait disparaître brusquement les urines. Ces humeurs absorbées d'une manière prompte et soudaine, peuvent, au lieu d'être conduites au système sanguin, tendre vers des organes différens de ceux qui les avaient séparés, et affecter ces organes de leur impression. La bile, enlevée au foie par absorption, va teindre la peau de sa couleur jaunâtre; l'urine, détournée des reins, communique au fluide de la transpiration son âcreté et son odeur ; la semence, repompée et renvoyée des vésicules séminales sur d'autres parties, imprime à la voix un ton mâle et donne à tout le corps une force nouvelle.

Il se fait aussi une séparation des matières nutritives: celles qui servent au développement et à la nutrition des organes, sont fixées dans leur tissu pour être confondues avec eux;

celles qui ne sont pas employées à la nutrition, et qui par conséquent ne sauraient être admises comme identiques avec la substance même des oganes, sont recueillies par l'absorption et rendues à la masse commune. Chaque partie du corps organisé retenant l'espèce et la quantité de matière nutritive qui lui conviennent le mieux, il est évident que le superflu de cette matière qui arrive aux parties organisées, après qu'elles ont reçu tout ce qu'elles pouvaient recevoir serait entièrement perdu, si les vaisseaux lymphatiques ne le reprenaient et ne lui ôtaient en conséquence les moyens de s'échapper. Ces vaisseaux le transmettent au sang et le mêlent avec ses principes, dont il ne se détachê de nouveau que pour aller fournir, encore une fois, à la nutrition répétée, à l'accroissement progressif des organes. Sous ce dernier rapport, les vaisseaux lymphatiques ne sont point, comme l'avait imaginé Mascagni, les antagonistes et les destructeurs de la nutrition : *eversores nutritionis.* Ils en deviennent, au contraire, les coopérateurs et les instrumens.

L'action des vaisseaux absorbans n'est point limitée aux parties les plus fluides du corps animal. Elle n'épargne, ni la graisse à demi-concrète, ni la substance compacte des solides les plus durs. C'est elle qui dépouille le tissu

cellulaire de la graisse accumulée entre les organes et qui détermine leur amaigrissement. On a vu la pulpe nerveuse, le cerveau, le tissu cellulaire, la peau, les nerfs, les vaisseaux sanguins, les muscles, les tendons, les cartilages, les os, le corps du cristallin, diminués, altérés et détruits par le seul effet de l'absorption. Une partie considérable des os fracturés, une tumeur osseuse d'un gros volume, une excroissance charnue très-élevée, disparaissent spontanément par l'usage soutenu des remèdes qui semblaient incapables de les détruire. Cette disparution spontanée ne peut avoir d'autre cause que la force absorbante des vaisseaux. Scarpa cite des exemples de cataracte opérée par la dépression où le cristallin, atténué, dissous finissait par être totalement absorbé(1). Hunter attribue à l'absorption successive des molécules osseuses, la formation et l'agrandissement de la cavité intérieure qui perce les os longs et qui renferme le suc médullaire (2). Une circonstance remarquable à l'égard de l'absorption des parties solides, c'est qu'elle ne peut jamais se faire avant que ces parties ne soient ramolies, divisées ou changées en

(1) Scarpa, trait. prat. des mal. des yeux, tom. 2, pag. 8.
(2) Hunter, comment. medic.

fluides, ou du moins intimément mêlées avec quelque liqueur.

Si la force d'absorption des vaisseaux lymphatiques pouvait faire le sujet du moindre doute, s'il fallait ajouter un nouveau poids aux preuves tirées de l'état sain, ce qu'on observe dans le cours de certaines maladies, dans l'application de certains médicamens, dans l'effet de certains poisons, acheverait bien de les confirmer. Le corps de l'homme et des animaux, s'ouvre à l'introduction des substances végétales ou minérales, vers lesquelles les absorbans de la peau et des intestins sont dirigés. Le tabac, le tartre émétiques, appliqués sur l'organe cutané, excitent le vomissement. Les frictions, avec la poudre de scille, font couler abondamment les urines. Celles qu'on fait avec l'huile de ricin et avec d'autres substances purgatives, lâchent le ventre et procurent souvent des évacuations copieuses. L'opium, le camphre, le musc, l'assa-fœtida, étendus sur la peau, transmettent leur goût nauséeux à la langue. L'huile de térébentine, la dissolution d'opium, la teinture de quinquina, celle de rhubarbe, de coloquinte, introduites par le frottement, agissent sur les urines, sur les intestins, sur tout le système, comme si elles avaient traversé l'estomac et les voies générales. Si l'on frotte la surface extérieure

du corps avec de l'ail, on ne tardera point a être affecté de son goût, et l'haleine exhalera bientôt la même odeur fétide que lorsqu'on en mange. Les faits de ce genre ont inspiré l'idée heureuse de choisir la voie de l'absorption pour frayer une route nouvelle aux médicamens. Cette pratique, entrevue par les anciens, est regardée comme une méthode générale très-utile, d'administrer les remèdes depuis les observations et les expériences de Clarke, de Cyrillo, de Brera, de Chiarenti, de Giulo, de Rossi, d'Alibert, de Chrestien, etc. (1).

Je n'ai pas besoin de rappeler ici que les principes de la peste, de la rage, de l'affection vénérienne, de la petite-vérole et de toutes les maladies contagieuses, livrés à l'absorption, y trouvent le moyen de se transmettre et de se propager. Enfin, l'action absorbante s'annonce par un résultat que les maladies nous présentent assez fréquemment, c'est la disparution subite du pus renfermé dans un abcès, de la sérosité répandue hors des vaisseaux dans les cavités hydropiques, du sang épanché dans

(1) On trouvera un grand nombre d'observations utiles dans le traité de la méthode iatraliptice ou de l'administration des remèdes à l'extérieur, par le docteur Chrestien, Médecin de Montpellier, praticien fort estimé et digne de l'être.

le tissu cellulaire, de la bile retenue dans ses propres couloirs, de l'air accumulé dans l'emphysème et des matières diverses ramassées dans les dépôts.

Toutes les substances que le système des vaisseaux absorbans frappe de son action, peuvent être divisées en trois classes. Les unes, étrangères au corps animal et placées hors de lui, sont tirées de l'atmosphère où elles flottent et circulent avec ses principes. L'oxigène, l'azote, l'acide carbonique et les autres gaz, l'eau, les miasmes et les émanations des corps terrestres forment cette première classe, qui comprend aussi les matières introduites par les voies digestives, dont l'absorption s'empare, quoiqu'elles ne soient point changées et digérées. Les autres, fournies par les alimens convertis en fluide nutritif, prises à la surface interne des intestins, restreignent cette seconde classe dans la seule absorption du chyle. Celles-ci détachées de la masse du sang, distibuées avec lui sur les parties intérieures du corps, sont les fluides nombreux que les exhalations et les sécrétions produisent ou rassemblent. La sérosité et la graisse des membranes et du tissu cellulaire, les sucs muqueux des viscères, la synovie et la moëlle des surfaces articulaires et des os, la bile du foie et de la vésicule, l'urine des reins et de la vessie, la liqueur séminale des or-

ganes sexuels ; tels sont les produits qui déterminent les absorptions de la seconde classe, avec lesquelles correspond toujours l'exhalation ou la sécrétion de matières semblables et proportionnées. Car le système absorbant ne fait que recueillir une seconde fois la partie surabondante ou les matières extraites des fluides divers que l'action exhalante et sécrétoire des organes a déjà séparées. Enfin, les dernières, puisées dans le tissu même des parties organisées, sont le résidu des substances employées à la nutrition, et constituent une troisième classe d'absorption où les principes des matières animales qui composent les organes et qui se mêlent aux sucs nutritifs, viennent tous se ranger.

Les vaisseaux lymphatiques ne doivent la faculté d'absorber, ni à leur forme, ni à leurs dimensions, ni à leur texture. C'est envain qu'on croirait expliquer la cause de cette force absorbante, en la comparant à celle des tubes capillaires. Mais, comme je l'ai dit au sujet des vaisseaux lactés, les absorbans n'ont aucune ressemblance avec ces tubes, et la manière dont ils exercent leur action, prouve qu'elle n'est point assujettie aux lois générales qui attirent les fluides dans les capillaires et qui déterminent leur ascension. La force absorbante suit toutes les altérations des pro-

priétés vitales ; elle s'augmente ou s'affaiblit, se réveille ou s'éteint avec elles. Ces propriétés vitales font que les vaisseaux souvrent et se ferment, se dilatent et se resserrent alternativement pour admettre ou refuser les matières placées à leurs orifices, selon qu'il existe ou qu'il n'existe pas de rapport entre leurs conditions vitales et les qualités de ces matières. Aussi chaque genre de vaisseaux exerce-t-il une action limitée à l'espèce de substance ou de fluide qui est en rapport, en harmonie avec lui. Car les absorbans des intestins ne prennent que le chyle dans une multitude de matières auxquelles il se mêle constamment : ceux du tissu cellulaire et des membranes séreuses sont ouverts à la sérosité ainsi qu'à la graisse et fermés à tout le reste : ceux du foie, de la vésicule, des reins, de la vessie, des glandes séminales agissent exclusivement sur la bile, la semence et l'urine; encore parmi les élémens nombreux de ces liqueurs, semblent-ils en choisir certains préférablement à la foule des autres : ceux des surfaces cutanées reçoivent quelques principes de l'atmosphère et défendent l'entrée à plusieurs. Enfin, toutes les divisions du système lymphatique aspirent ou rejettent telle ou telle substance d'après la manière spéciale dont elles en sont affectées. Cette influence des lois,

des conditions, des propriétés vitales auxquelles l'action des absorbans est soumise, explique pourquoi les absorptions ne cessent d'être changées, modifiées, réglées par l'âge, le sexe, le tempérament, les maladies, et toutes les circonstances diverses où le corps vivant peut se rencontrer.

Il semble néanmoins prouvé, que les vaisseaux lymphatiques conservent, même après la mort, un peu de cette faculté qu'ils ont d'absorber pendant la vie. Ainsi les lactés se remplissent de lait chez des animaux tués au moment qu'on les a gorgés de cette liqueur. Soemmering y a vu pénétrer, chez le cadavre, une liqueur noirâtre que les intestins contenaient (1). Les animaux les plus jeunes sont en général pourvus de forces absorbantes plus actives, et qui subsistent plus long-temps après l'extinction de la vie, comme le docteur Desgenettes l'a remarqué (2). Ce sont là des phénomènes analogues à ceux des contractions qui persévèrent dans les parties détachées du corps animal, et qui les rendent susceptibles de répondre à l'action des stimulus, quoique celle de la vie se soit interrompue.

(1) Soemmering, de corp. hum. fabr., tom. 5.

(2) Journal de médecine, an 1790.

CHAPITRE TROISIEME.

Des fonctions du système lymphatique ou collecteur ; des substances diverses que l'absorption introduit dans ce système ; de la lymphe, de sa composition, de ses propriétés, de ses usages ; mouvement direct des fluides absorbés ; mouvement rétrograde des mêmes fluides ; variations du système lymphatique déterminées par l'âge, le sexe, le tempérament.

En examinant de plus près cette force inhérente au système lymphatique, cette propriété qu'il a d'absorber les matières comprises dans sa sphère d'attraction, cette série de mouvemens progressifs qui entraînent les substances absorbées au-dehors et au-dedans, nous sommes obligés de considérer ce système sous un triple rapport, et de lui attribuer trois ordres de fonctions : 1.o le repompement et l'absorption de différentes matières fluides ou solides ; 2.o le rassemblement et le mélange de ces matières ; 3.o leur transport et leur introduction dans les vaisseaux où circule le sang.

Le premier ordre de ces fonctions varie suivant qu'elles s'exercent à la surface extérieure du corps, dans les cavités internes des

viscères et dans le tissu secret des organes.

L'absorption est moins active, moins uniforme, moins constante à la surface de la peau qu'à l'intérieur du corps de l'animal. Elle embrasse au-dehors un grand nombre de matières dissemblables qui peuvent devenir avantageuses ou nuisibles. Le repos du sommeil et de la nuit augmente son énergie, favorise son développement ; car le sommeil dirige le mouvement de la machine vers les parties intérieures ; il les attire de la circonférence au centre et la force d'absorption, de succion se trouve manisfestement augmentée. La veille donne aux mouvemens une impulsion toute contraire ; elle les porte du centre à la périphérie et la force d'exhalation, de transpiration éprouve un véritable accroissement. *Motus in somno intrò verturtur.* L'air humide ou vicié fait ressentir son impression d'une manière plus fâcheuse aux personnes qui l'éprouvent en dormant. Lancisi a constaté que les miasmes des marais transmettent presque surement le principe des fièvres intermittentes-malignes, lorsqu'on en reçoit l'influence pendant le sommeil (1). Les fluides ramassés dans le tissu cellulaire et sous la peau, cèdent facilement à l'absorption et se réfléchissent vers

(1) Lancisi de nox. pulm. efflur.

les parties intérieures, chez les malades qui se livrent à un sommeil fréquent et prolongé.

Une température froide et humide relève l'action des absorbans et de la peau, en même temps qu'elle présente à leurs orifices des fluides aqueux pour la satisfaire. Mais c'est principalement sous les températures moyennes où nulle qualité tranchante ne domine, que l'exercice des forces absorbantes à la surface du corps, paraît le plus favorisé. Toutes les maladies dont le principe est introduit par le système absorbant, appartiennent à l'automne qui est une saison modérée. Les fièvres catarrhales attachées, comme on le pense, aux vaisseaux lymphatiques, suivent toujours cette période de l'année. Les équinoxes amènent des épidémies, et c'est aux heures du jour les plus tempérées, que le corps des animaux semble le mieux disposé à recevoir les principes de ces affections et l'influence des miasmes contagieux ou des vapeurs nuisibles. Car, il absorbe davantage le matin et le soir, pendant les chaleurs brûlantes des régions méridionales et de l'été; tandis que l'absorption est au contraire plus forte vers le milieu de la journée, pendant le froid rigoureux des pays septentrionaux et de l'hiver. Les frictions, le châtouillement, les bains et tout ce qui excite avec modération l'organe de la peau, sont autant

de causes propres à déterminer l'action des orifices absorbans. Il est facile de lui communiquer encore plus de promptitude et de vivacité, en altérant l'épiderme qui cesse d'opposer le même obstacle à l'introduction des matières appliquées sur la peau, dès qu'elle se trouve détruite ou seulement ramollie. Les corps affaiblis, énervés, ont en général une grande aptitude à pomper les substances disséminées dans l'atmosphère qui les environne. Les sujets robustes, vigoureux en sont beaucoup moins susceptibles et la résistance qu'ils apportent à l'absorption diminue, lorsque des causes débilitantes altèrent les forces de leur constitution. Voilà pourquoi il est dangereux de s'exposer l'estomac vide aux effets des maladies contagieuses, et ce n'est pas sans motif que Lancisi recommandait qu'on évitât, surtout le matin à jeun, l'impression de l'air et des miasmes, pendant la durée d'une épidémie funeste.

La faculté d'aspirer les matières du dehors, soumise à l'habitude, peut être complétement détruite par l'application constante et répétée des mêmes substances à la surface de la peau. La contagion épargne les habitans des lieux infectés, et frappe cruellement les hommes qui ne sont point accoutumés à vivre sous l'influence d'une atmosphère corrompue. Les ma-

ladies régnantes dans certaines contrées, sont quelquefois meurtrières pour l'étranger et innocentes pour le naturel du pays. Une maladie contagieuse transférée accidentellement loin des régions où elle a pris naissance, y fait de plus terribles ravages que dans son propre climat.

D'un autre côté, l'habitude imprime quelquefois aux absorbans certaines modifications singulières, qui leur assurent la capacité d'admettre certains miasmes, dont l'effet eût été nul sur eux, si l'habitude ne les eut d'abord familiarisés avec leur impression. Pendant la première épidémie de la suette observée en Angleterre, on remarqua que les Anglais furent les seuls attaqués, tandis que les étrangers n'en éprouvèrent aucune atteinte. La peste qui fût épidémique à Constantinople, vers la fin du huitième siècle, n'affecta que les indigènes. En 1794, étant chargé du service des hôpitaux militaires à l'armée d'Italie, j'ai vu la petite ville de Menton, Département des Alpes-Maritimes, ravagée par une épidémie de fièvres malignes, dans laquelle les symptômes du catarrhe, la tuméfaction du tissu cellulaire, l'engorgement des glandes, ne laissaient aucun doute sur le rôle du système lymphatique, et qui, pendant toute sa durée, frappa exclusivement les habitans du pays,

sans intéresser jamais ni les malades de l'hôpital, ni les soldats de la garnison.

Considérée dans ses rapports avec les cavités internes et les viscères qu'elles recèlent, l'absorption nous offre plus d'énergie, de constance et d'uniformité. Elle regarde uniquement la liqueur nutritive extraite par la digestion, les fluides exhalés par les vaisseaux et les humeurs sécrétées par les organes. L'action des lactés pour absorber le chyle, doit être bien connue d'après ce que j'en ai dit ailleurs, et je m'abstiendrai de toucher encore à ce point de doctrine. Reste à montrer de quelle manière les absorbans reprennent le produit des exhalations et des sécrétions dans le corps humain.

Une circonstance particulière à l'action des absorbans de ce genre, c'est qu'elle s'exerce continuellement et sans interruption ; car, puisque les membranes et les organes ne cessent d'exhaler ou de sécréter des liquides, il faut, pour éviter leur dégénération et leur surabondance, que les absorptions correspondantes ne soient jamais suspendues. Néanmoins il y a certaines dispositions, certaines causes qui, influant sur elles, les augmentent ou les diminuent, les retardent ou les accélèrent. Mais ce n'est point une chose qui puisse être déterminée à leur égard, comme à celui des abs-

sorptions extérieures. Il suffit de dire qu'elles sont en général excitées ou ralenties par les mêmes circonstances, qui favorisent ou qui contrarient les autres fonctions des organes. Ceci n'empêche pas qu'il n'y ait des stimulus directs, et spécialement appropriés aux vaisseaux absorbans, ainsi que l'atteste la manière dont les cantharides, les antimoniaux, les alcalis, les sels métalliques et tous les fondans agissent sur ces vaisseaux pour accroître et développer leur force d'absorption.

L'exercice des fonctions propres aux absorbans est fondé sur deux choses qui doivent marcher ensemble, et dont l'une ne peut manquer sans nuire aux effets de l'autre. Il faut d'abord qu'il y ait une disposition relative de ces vaisseaux dans le moment où ils agissent. Il faut ensuite qu'un stimulus convenable excite et détermine leur action. Premièrement, les vaisseaux lymphatiques ne se prêtent à l'absorption que lorsqu'ils y sont disposés en vertu d'un mode particulier des forces vitales, et ils refusent généralement d'admettre les matières à l'égard desquelles cette condition n'existe pas. Ainsi, dans le nombre des individus soumis à l'influence de la même contagion, les uns peuvent en être frappés, tandis que les autres l'évitent. Ainsi, le même virus peut ou s'éteindre à la surface des

corps infectés, ou se communiquer à toutes leurs parties. Ainsi, les absorbans prennent tout-à-coup la sérosité, la graisse, l'urine, la bile, le pus, etc., qu'ils avaient d'abord rejétés. En second lieu, ces vaisseaux ont besoin d'être stimulés, pour que leur force absorbante se réveille, et le meilleur des stimulus paraît être sans doute la matière de l'absorption. Car, lorsqu'ils ont admis la moindre partie de fluide, celui-ci devient pour eux une cause excitante qui provoque leur action et qui décide les mouvemens successifs, par lesquels le reste de ce fluide monte et s'élève dans leur cavité.

S'ils éprouvent l'action d'un stimulus moins approprié ou plus faible que celui dont la nature et l'intensité conservent un rapport avec eux, ces vaisseaux ne lui répondent qu'imparfaitement, et l'exercice de leur force absorbante demeure suspendu ou du moins ralenti. Les personnes chez lesquelles l'assimilation se fait mal, engendrent des fluides aqueux, dissous, qui surchargent le tissu des organes, faute de stimuler assez vivement les orifices des vaisseaux, pour qu'ils aient la puissance de les absorber. Mais lorsqu'après avoir été exposés à l'impression d'un stimulant moindre, les lymphatiques ressentent de nouveau celle du stimulus accoutumé, ils reviennent de leur

inertie et la force qui les animait se trouvant augmentée, ils produisent une absorption plus active et plus fréquente.

Les stimulus trop énergiques rendent au contraire, ces vaisseaux insensibles à l'excitation habituelle, et les fluides qu'ils devraient absorber n'ont plus la faculté de les émouvoir. Les substances âcres, irritantes, fatiguent, enflamment leurs orifices, et défendent tout accès aux matières plus douces qui cherchent à les pénétrer. Il y a donc un état d'excitation moyenne pour les forces absorbantes des vaisseaux lymphatiques, et tout ce qui dérange cet état, en portant l'excitation hors de ses limites, trouble l'exercice de leurs fonctions.

L'espèce et la quantité de matières que les absorptions enlèvent, soit aux fluides, soit aux solides du corps animal, leur fait prendre un caractère différent dans chaque partie. Tantôt les fluides pénètrent ces vaisseaux en nature, sans altérer le mélange ni la proportion de leurs principes; tantôt ils n'y arrivent que décomposés et cédant leurs parties les plus atténuées, les plus dissoutes, ils changent de consistance après l'absorption.

La sérosité, la graisse, la sinovie, la moëlle, les sucs muqueux, le fluide gastrique, et généralement tous les produits de l'exhalation, doivent être absorbés en masse et sans aucune dis-

tinction de parties. Non-seulement ces fluides se rencontrent à l'origine des vaisseaux absorbans, mais ils y pénètrent quelquefois en quantité suffisante pour être aperçus dans leur trajet. Mascagni a vu que les vaisseaux lymphatiques des cavités et des membranes affectées d'hydropisie, contenaient un fluide semblable à la matière qui s'était épanchée.

La salive, la bile, l'urine, la semence, le lait et toutes les humeurs produites par voie de sécrétion, ne cèdent aux absorbans que leurs principes divisés, et les parties les plus fluides, les plus aqueuses sont les seules qu'ils doivent repomper. Cependant, il est possible que ces humeurs y soient introduites sans aucune décomposition préliminaire. Les absorbans de la vésicule du fiel ont paru souvent teints d'une couleur jaunâtre analogue à celle de la bile. L'absorption de cette humeur, lorsqu'elle se fait d'une manière subite, peut causer l'ictère et imprégner les autres fluides sécrétés, comme la sueur, le lait, des qualités qui lui sont propres. De là, cette amertume des sueurs, cet effet purgatif du lait qu'on observe à la suite d'une vive émotion de l'âme, qui a fait passer brusquement la bile dans les vaisseaux absorbans, et de ces vaisseaux dans tout le système.

Les forces absorbantes des vaisseaux lymphatiques peuvent subir une révolution qui,

changeant tout-à-coup l'ordre de leurs propriétés et le mode de leur action, amène des rapports qui n'existaient pas auparavant entr'eux et de nouvelles substances bien différentes de celles qu'ils ont l'habitude d'absorber. La lymphe, le chyle, épanchés par le déchirement d'un tronc de vaisseaux ou par la blessure du canal thorachique, trouvent tous les genres d'absorbans disposés avec une aptitude égale à les reprendre. Soemmering a pu suivre le chyle épanché dans les intestins, et il l'a vu passer à travers des vaisseaux qui n'appartenaient pas à l'ordre des lactés. Les absorbans des parties affectées d'ecchimose procurent la résorption du sang. Le même repompement suffit pour résoudre certaines espèces d'inflammation. Mascagni et Soemmering ont observé que le sang extravasé, remplissait à la longue les lymphatiques situés autour des parties où l'épanchement de ce fluide avait eu lieu. La matière purulente et sanieuse des abcès, des dépôts, des ulcères, traverse ces vaisseaux de façon qu'ils deviennent douloureux et que les glandes se tuméfient.

L'action des absorbans sur les parties organiques employées à nourrir le corps animal, se passe dans le secret intime de l'organisation. Associée au phénomène le plus obscur, le plus impénétrable de la vitalité,

elle est aussi cachée, aussi inconcevable que lui. La solidité des organes n'empêche pas l'absorption de leur substance nutritive, et il n'est aucun de leurs principes qu'elle ne resaisisse. On assure même que les absorbans, fournis par le tissu des os, portent de la matière osseuse chez les individus où ces organes subissent un commencement de décomposition.

Mais quelque admirable que le travail de l'absorption nous paraisse, ce n'est pas dans une opération semblable qu'est la plus grande utilité des vaisseaux lymphatiques : c'est par le rassemblement, par le mélange, par la réunion des matières absorbées, que leurs fonctions deviennent véritablement importantes. Cette faculté d'aspirer toutes les substances exposées au contact de leurs orifices, cette espèce de succion toujours active et qui paraît insatiable, cette force absorbante qui s'exerce perpétuellement sans se reposer jamais, ne constitue pas la qualité essentielle et distinctive du système lymphatique, non plus que la faculté contraire de rejeter certains fluides, la force exhalante des extrémités capillaires n'offre la qualité distinctive et essentielle du système sanguin. Comme la fonction principale de ce dernier est de préparer, de mouvoir, de distribuer le sang à toutes

les parties, de même la principale fonction du système lymphatique doit être de recueillir, de conserver, d'élaborer les substances diverses qui sont répandues au moyen de l'exhalation ou de quelque autre manière. On pourrait le comparer à un réservoir général où ces substances sont mises en dépôt, à un organe sécrétoire universel où se réunissent les matières fluides et solides qui surabondent en différentes parties du corps, ainsi que les organes sécrétoires particuliers rassemblent les humeurs dont ils opèrent spécialement la sécrétion.

Tant de matières prises de toutes parts, réunies, mêlées ensemble se fondent en une seule et même liqueur blanche, claire, transparente, à laquelle on a donné le nom de lymphe, et dont la composition peu connue renferme vraisemblablement tous les principes extraits de nos organes et de nos humeurs. Le nombre et la variété des élémens qui concourent à la produire, en font une des substances animales les plus compliquées, et par cela même une des moins susceptibles d'être bien analysées. Les vaisseaux absorbans puisent, dans chaque partie du corps, les matériaux différens qui servent à la former et qui leur fournissent les fluides dont ils reprennent le superflu. Car la lymphe reçoit et s'approprie une foule de substances versées dans son sys-

tème par toutes les absorptions, et quelle que soit la multitude ou l'hétérogénéité de leurs produits, l'action de ce système les combine, les assimile, les identifie au point de convertir leur mélange en cette liqueur homogène.

Les propriétés physiques et chimiques de la lymphe, ne sont encore que très-imparfaitement connues; elles n'ont point été jusqu'à présent le sujet d'un travail méthodique et régulier. La chimie s'est à peine occupée d'en faire l'analyse, et depuis les premières découvertes sur l'anatomie des vaisseaux lymphatiques, la connaissance de ce fluide semble n'avoir rien acquis. Haller ne la distinguait pas du sérum avec lequel ses analogies, toutes véritables qu'elles sont, ne sauraient cependant permettre de la confondre. Ce physiologiste lui reconnaissait les mêmes propriétés, la même composition, la même nature qu'aux fluides albumineux. En effet, l'aptitude à se coaguler par la chaleur, par l'alcool et par les acides, la dissolubilité dans l'eau froide, la consistance visqueuse, sont autant de caractères propres à l'albumine, et il les attribuait tous à la lymphe.

On n'a guère poussé plus loin ces idées de Haller, qu'on retrouve dans tous les ouvrages de physiologie publiés après le sien. Les chimistes conviennent aujourd'hui que l'action

de la chaleur, de l'alcool et des acides minéraux, trouble cette liqueur et la divise en deux parties, l'une coagulée et concrète, l'autre fluide et coulante. Elle se résout aussi d'elle-même en deux portions, et elle forme une espèce de caillot solide et fibreux, qui nage au milieu de la sérosité. Si on l'expose pendant quelques semaines à une chaleur de 50 degrés au thermomètre de Farenheit, elle répand une odeur fétide, et elle contracte des caractères qui la rapprochent de la nature du pus. En poursuivant l'examen de ces deux substances que les agens chimiques séparent, on découvrira peut être dans la partie fluide une matière gélatineuse, mêlée avec l'albumine, et dans la partie concrète un corps fibreux, semblable à la fibrine du sang. Il est probable que les vaisseaux absorbans auxquels les muscles donnent naissance et les glandes où ces vaisseaux aboutissent, fourniraient une lymphe pourvue d'une plus grande quantité de cette dernière substance.

Quoique la lymphe ressemble sous beaucoup de rapports à la sérosité albumineuse du sang, quoiqu'elle se compose à-peu-près des mêmes matières, on a lieu de croire qu'il y a entre ces deux fluides moins d'analogie que de différence. Comme le système lymphatique réunit et combine le superflu de nos

humeurs, le débris de nos organes, comme la lymphe forme le produit immédiat de cet assemblage et de cette combinaison, il doit y avoir dans le nombre de ses principes constituans une grande variété de matières très-différentes les unes des autres : car toutes les parties fluides ou solides du corps animal, livrant à l'absorption le résidu de la matière organique, dont chacune de ces parties est elle-même composée, il est évident que la réunion d'une foule de substances semblables à celles de toutes les parties du corps, doit produire un résultat fort compliqué, et que le fluide commun où elles sont uniformément confondues, devrait renfermer des principes analogues soit aux organes, soit aux humeurs qui en ont été la première et la véritable source. Cela étant une fois admis, ne pourrait-on pas avancer que la lymphe en se mêlant au chyle lui transmet les principes de la composition animale qui lui manquaient auparavant, qu'elle rétablit dans ce fluide la proportion des matériaux nécessaires pour réparer, accroître, développer toutes les parties organisées, et que c'est par le mélange de ses matériaux envoyés de tout le corps avec ceux du chyle extraits des alimens, qu'elle reproduit sans cesse une liqueur éminemment nourricière et la mieux adaptée possible à l'entre-

tien des organes et au renouvellement des humeurs.

Les glandes, distribuées çà et là sur le trajet des vaisseaux lymphatiques, ne sont point étrangères à l'espèce de travail qui élabore et constitue la lymphe. Les fluides, arrêtés dans leur tissu, exercent avec plus d'avantage l'action réciproque capable d'en produire la combinaison. Ils y déploient mieux toute la force de leurs affinités ou de leur tendance à se combiner, et après y avoir pénétré chacun avec leurs caractères distinctifs, ils n'en sortent que mêlés intimément ensemble, identifiés les uns avec les autres et changés en un fluide homogène par une pleine et entière assimilation.

Toutes les propriétés naturelles de la lymphe dérivent de ces fluides dissemblables, dont les glandes opèrent le rapprochement et le mélange. Parmi ces propriétés, il s'en trouve certaines qui dominent, qui lui impriment un caractère particulier, et qui tiennent les autres sous leur dépendance. Or, les qualités dominantes de cette liqueur sont communes aux fluides séreux, et elles se rapportent de même à l'albumine qu'on y rencontre en plus grande proportion. Mais l'influence du principe albumineux sur la nature de la lymphe, n'exclut pas celle de plusieurs substances cachées dans sa composition, différentes de tout ce que le

serum contient et auxquelles il ne manque que d'être en quantité dominante pour y développer un nouveau caractère.

La troisième fonction des vaisseaux lymphatiques est de porter, d'introduire les fluides absorbés dans le système sanguin. Le mouvement successif et régulier, par lequel ces fluides sont entraînés des surfaces et des organes où l'absorption se fait, vers les troncs communs des absorbans, les transmet aux veines, en les faisant passer à travers une suite de glandes. Les valvules, situées conformément à cette direction, la protègent et l'assurent. L'élasticité physique et la contractilité vitale des vaisseaux, déterminent ce mouvement. La pression des muscles, l'action répétée des artères voisines l'aident et le favorisent. L'entrecroisement de ces vaisseaux, la petitesse de leur diamètre, les innombrables détours de leur marche tortueuse, contribuent à ralentir le cours de la lymphe, qui perd encore de sa vîtesse dans les glandes. Dès-lors elle arrive au canal thorachique long-temps après que l'action des absorbans a repris les fluides dont elle se compose; de manière que cette liqueur, parvenue vers le centre du système lymphatique, ne ressemble point du tout aux matières diverses qui commençaient à la produire vers l'origine des vaisseaux.

Les mêmes circonstances doivent sans cesse interrompre et changer le mouvement des fluides dans le système des vaisseaux lymphatiques. Les glandes leur donnent une impulsion différente à chaque instant. Elles les font marcher, tantôt avec rapidité, tantôt avec lenteur. C'est pourquoi la circulation de la lymphe n'est point uniforme, égale, continue, comme celle du sang dans le système des vaisseaux artériels et veineux ; les interruptions, l'inégalité de leur mouvement ont quelque analogie avec la manière dont se meuvent les fluides des vaisseaux capillaires.

Une conséquence naturelle de ces variations, est que le mouvement des fluides lymphatiques présente des différences multipliées et presque indéterminables dans les différentes parties du corps ; qu'il n'est point du tout le même aux approches des glandes et à leur sortie ; qu'une foule de causes le ralentissent ou l'accelèrent, et qu'il n'est enfin soumis à aucune loi générale, susceptible d'être évaluée. Il est vraisemblable que les glandes impriment au fluide lymphatique un mouvement particulier et qu'elles contribuent, non-seulement à leur transmettre des qualités nouvelles, mais encore à changer leur marche et leur direction. De plus, les glandes font subir aux fluides ramassés de toutes les parties du corps

une sorte de mélange et d'assimilation qui les unit et les confond ensemble, de manière que la liqueur produite par ce mélange obtient des qualités plus uniformes et mieux tempérées.

Mais le mouvement direct qui porte constamment la lymphe de leurs orifices à leurs troncs communs, est-il le seul dont les vaisseaux lymphatiques soient capables ? N'y a-t-il pas des circonstances où cette liqueur, prenant une marche rétrograde, parcourt tous les ordres de vaisseaux en sens inverse de leur mouvement ordinaire, et se jette indifféremment sur des organes éloignés de leurs troncs, contre les lois de leur progression naturelle ? Il semble d'abord que la rétrogradation des vaisseaux lymphatiques et le retour de leur fluides sur eux-mêmes, doivent être empêchés par deux obstacles invincibles ; c'est d'une part la situation des valvules placées dans l'intérieur de leur cavité, et de l'autre c'est la terminaison de leurs branches au moyen des gros troncs ouverts dans le canal thorachique.

Quelle que soit la force de ces obstacles, ils ne sont pas de nature à ne pouvoir jamais être surmontés ; car pour ce qui regarde les valvules, il y a d'autres parties du corps qui en offrent de semblables, et qui néanmoins laissent souvent rétrograder leurs fluides. Le mouvement du sang devenu contraire à la

direction accoutumée, peut le ramener vers le cœur, sans que les valvules des artères y mettent le moindre empêchement. La valvule située à l'orifice supérieur de l'estomac, assez forte pour résister au passage des matieres que sa cavité renferme, est cependant obligée de céder, lorsqu'elle permet à ces matières de revenir par l'œsophage. Celle de l'orifice inférieur ou du pylore se prête aussi quelquefois à l'entrée de la bile qui, des intestins, reflue dans l'estomac. Le mouvement rétrograde du canal intestinal décide le vomissement des matières fécales, quoique la valvule du colon soit destinée à les diriger de haut en bas, vers l'orifice du rectum. Quant à la terminaison des lymphatiques dans les troncs où ils vont tous se rendre, elle n'apporte aucun obstacle aux communications multipliées qui existent entre les branches de ces vaisseaux, et qui suffisent pour ouvrir des issues faciles au liquide que le mouvement rétrograde avait détourné de sa route. Une telle marche conforme aux lois générales, suivant lesquelles le sang des vaisseaux capillaires incessamment poussé d'une branche à l'autre, les pénètre et se meut en tout sens, ne répugne ni à l'arrangement, ni à la direction des absorbans.

Voyons maintenant les preuves qu'on a données de cette action rétrograde, cherchons

les faits qui doivent l'établir, et joignons des expériences positives au grand nombre d'analogies qu'on pourrait alléguer en sa faveur. Caldani, a expérimenté que si après avoir nourri un jeune animal, on lie d'un côté la veine sous-clavière gauche, et de l'autre le mésentère près des vertèbres lombaires, les vaisseaux lactés et lymphatiques compris entre les deux ligatures, commencent par se remplir et se tuméfier: mais au bout de quelque temps, ils se vident et disparaissent. On ne s'aurait méconnaître ici le mouvement rétrograde des vaisseaux qui transportent le chyle et la lymphe hors de leurs cavités, sans avoir besoin de passer par le mésentère, par le canal thoracique et par les voies générales de la circulation. Il faut admettre un mouvement semblable des vaisseaux lymphatiques, pour concevoir les expériences où l'on a vu l'urine couler directement de l'estomac dans la vessie, et manifester les qualités des alimens et des boissons, auxquelles le sang demeurait étranger. J'ai énoncé ailleurs le résultat d'une expérience fameuse de Kratzenstein (1), qui, ayant placé une ligature aux uretères d'un chien, fit sortir toute l'urine de la vessie, et observa

(1) Blumenbach. instit. physiol. pag. 341.

néanmoins, peu de temps après, que l'animal en rendait une grande quantité par les voies ordinaires (1). Comment les urines parviendraient-elles à la vessie lorsque les reins suppurent ou qu'ils sont totalement détruits; comment les matières soumises à l'action de l'estomac, seraient-elles entraînées avec l'urine sans qu'elles aient subi la moindre altération, si les absorbans des organes digestifs et urinaires ne les y conduisent par une succession de mouvemens rétrogrades? Darwin (2) a plusieurs fois observé que des personnes qui buvaient du punch, mêlé avec une forte dissolution de sel de nitre, et qui mangeaient en même temps beaucoup d'asperges cuites, fournissaient des urines dans lesquelles on reconnaissait la présence du nitre et l'odeur des asperges, tandis que le sang tiré des veines du bras ne paraissait indiquer absolument ni l'un ni l'autre. Prosper Martian (3) a fait une observation analogue sur des nourrices dont le lait retenait l'odeur et les autres qualités dominantes des alimens, quoique le sang formé par ces alimens et les humeurs dérivées

(1) Princip. de physiol. t. 2, pag. 129.
(2) Darwin, de mot. retrog. vas. absorbent.
(3) Prosper Martian. de nat. puer. p. 28.

du sang, ne présentassent ni la même odeur, ni les mêmes qualités.

Les boissons spiritueuses prises en trop grande quantité, l'ivresse qu'elles procurent, les affections nerveuses, le premier stade de la fièvre, l'impression d'un air froid, l'effet d'une frayeur subite ou d'une vive émotion de l'âme, déterminent un flux d'urine si abondant et si prompt, qu'il est impossible de supposer que cette liqueur ait traversé le système vasculaire avec la masse du sang. Dans le diabétès, une quantité considérable des nourritures et des boissons, coule avec rapidité par les voies urinaires, qui les rendent comme elles ont été prises sans aucun changement de couleur, de consistance, d'odeur et de goût. Les vaisseaux lactés où le chyle pénètre, étant frappés d'un mouvement rétrograde, les portent vers les branches des vaisseaux lymphatiques, par lesquels l'urine est conduite à la vessie (1). Celle-ci mêlée avec le chyle,

(1) L'anatomie n'a point encore assigné de communication directe entre les vaisseaux lactés et les vaisseaux lymphatiques des organes urinaires. Cependant il est permis de la soupçonner, puisque M.r Hewson a observé sur la tortue un réseau de lactés près du mésentère, et des branches nombreuses sortant de ce réseau pour aller aux lymphatiques, qui, de la colonne vertébrale, s'étendent jusqu'aux reins. Transact. philos. t. 59, pag. 199.

prend les qualités douces et sucrées qui la caractérisent. Elle enlève le principe de la nutrition aux organes, dont le dépérissement est proportionné aux déviations de la matière chyleuse, que l'action intervertie des lymphatiques à nécessitées. Le mouvement rétrograde des mêmes vaisseaux chargés de prendre le chyle, peut aussi le déverser dans les gros intestins, et entretenir la source intarissable d'une diarrhée consomptive.

Les vaisseaux absorbans de la peau attirent l'humidité de l'atmosphère, et au lieu de la diriger sur les troncs communs du système lymphatique, et de l'amener au sang en circulation, ils la repoussent tantôt vers les organes sécrétoires de l'urine, tantôt vers les intestins. Voilà comment sont produites les espèces de diabétès, et de diarrhées chroniques dans lesquelles les absorbans cutanés et pulmonaires, après avoir pompé les matières aqueuses de l'atmosphère, en déterminent l'émission subite avec les urines ou bien avec les selles. L'eau d'un bain a été quelquefois brusquement absorbée et rendue comme un courant impétueux de fluide clair, et non coloré par la vessie ou par le ventre. L'excrétion augmentée des urines et la diminution corrélative des fluides qui causent l'hydropisie, serait inexplicable, si les absorbans ne possé-

daient la faculté d'exercer une action inverse et rétrograde sur ce fluide. Enfin, toutes les humeurs passent facilement d'un organe à l'autre, sans être obligées de circuler avec le fluide des veines et des artères. Cette translation ne s'exécute qu'en vertu d'un mouvement rétrograde imprimé aux branches des vaisseaux lymphatiques, dont les humeurs répercutées parcourent immédiatement les ramifications.

L'âge, le sexe, le tempérament ne cessent d'influer sur le système des vaisseaux lymphatiques dont ils modifient les forces, les propriétés et l'action. Les enfans ont en général ces vaisseaux plus apparens, plus nombreux; au point que plusieurs comme les lactés du premier ordre, s'effacent et disparaissent à mesure que l'âge fait des progrès. Les injections des vaisseaux lymphatiques réussissent mieux chez les enfans que chez les adultes, et chez ceux-ci mieux que chez les vieillards. On trouve dans les jeunes animaux les lactés plus volumineux proportionnellement, que lorsqu'ils ont passé cette première période de la vie. Le volume des glandes surpasse aussi celui qu'elles doivent avoir dans les périodes suivantes. La prédominance du système lymphatique est remplacée par celle du système vasculaire sanguin, à l'époque de la puberté; et elle diminue encore davantage aux appro-

ches de la vieillesse, où la dégradation progressive de tous les systèmes d'organes, empêche qu'aucun d'eux ne domine constamment. Les forces du système lymphatique absorbant, l'emportent sur celles des autres systèmes dans la constitution naturelle des femmes. Les vaisseaux lactés y jouissent d'un empire très-étendu : les glandes y sont habituellement fort développées, et les fonctions, comme les maladies propres à ce sexe, annoncent que le reste des vaisseaux lymphatiques y tient aussi le premier rang. Ce système est en général d'autant plus développé, que la nature de l'homme est plus rapprochée du tempérament que les anciens nommaient pituiteux ou phlegmatique. Il s'affaiblit et rentre dans les limites d'une moindre activité chez les tempéramens sanguins, où le système artériel se trouve porté à un degré d'énergie et de développement supérieur. Les révolutions naturelles des âges, des sexes, des tempéramens, amènent donc une suite de changemens qui font singulièrement varier les différens systèmes d'organes, et qui présentent celui des vaisseaux lymphatiques avec des modifications bien différentes, selon qu'on l'observe sous les circonstances diverses, par lesquelles ces révolutions l'obligent de passer.

CHAPITRE QUATRIEME.

Du fluide nutritif dans les organes ; du tissu cellulaire et des autres parties qui forment leur appareil de nutrition ; de la graisse renfermée dans ce tissu ; du mouvement de composition et de décomposition appliqué aux fluides et aux solides ; rapport de ce double mouvement avec la nutrition ; de quelle manière le système lymphatique y concourt.

Tous les organes du corps humain présentent une espèce de tissu général et commun, dans lequel la matière, qui doit opérer leur nutrition et leur accroissement, subit un dernier genre d'élaboration, pour être enfin assimilée et adaptée à la nature de chacun. Cette matière, disséminée par la transudation des pores organiques, et par l'exhalation des extrémités capillaires, pénètre toutes les dimensions des parties organisées, s'applique à tous les points de leur substance et s'insinue à travers les plus secrets replis de l'organisation ; ensorte

que, pour nous conformer au langage de l'immortel auteur de l'histoire naturelle, *sans qu'il arrive aucun changement à l'ordre et à la proportion des parties, il en résulte cependant une augmentation dans chaque partie prise séparément* (1).

Malgré les prétentions des physiologistes-mécaniciens, qui, pour réaliser leur hypothèse, ont porté dans les ouvrages de la nature, une simplicité, un absolu qui n'existait que dans leur imagination, en supposant tout le corps fait d'un tissu de vaisseaux réguliers, on ne conteste plus aujourd'hui qu'une portion considérable de ce corps très-légèrement organisé, est bien loin d'offrir autant de régularité dans sa structure. Cette partie, connue sous les noms de *corps cribreux*, *de substance spongieuse*, *de tissu cellulaire*, n'est pas moins importante par son étendue que par ses usages. Elle forme une espèce d'éponge composée de cellules irrégulières, qui enveloppe les organes, enchaîne les uns, sépare les autres, constitue la base de plusieurs et établit entr'eux une communication réciproque. Ce tissu est comme le réceptacle

(1) Buffon, Hist. natur. génér. et pratic. traité des anim. chap. de la nutrit.

et le soutien des parties les plus solides; il divise et sépare celles qui sont contiguës ou voisines. Il diffère dans chaque organe par divers degrés de cohésion et de ténacité. Mais il pénètre si exactement toute la masse du corps, il paraît si bien lui servir d'enveloppe et de moule, que s'il était permis de retrancher, d'anéantir par la pensée tout ce qui n'est pas tissu cellulaire, pour ne laisser subsister que lui, le corps de l'homme et chacune de ses parties ne changeraient ni de position, ni de figure.

On se fait, comme nous l'avons déjà dit, une idée de la structure cellulaire, en suivant la distribution de cette espèce de colle gélatineuse, disposée par couches entre les faisceaux de fibres qui composent un muscle. On la voit se détacher des fibres que l'on sépare, s'alonger à mesure qu'on les écarte davantage, et produire une multitude infinie de petits filamens muqueux qui se dirigent parallèlement, se croisent, se coupent et laissent entr'eux de légers espaces.

Examinée au microscope, cette substance paraît n'être qu'un amas de corpuscules appliqués les uns aux autres, parsemés de petites ouvertures, ayant plus ou moins de mollesse, et rangés sans aucune sorte de symmétrie. Les intervalles vides où les cellules

qui résultent de l'arrangement irrégulier de ces corps varient dans les divers organes sous le rapport du nombre et de la largeur. On a comparé ce tissu spongieux ouvert de toutes parts, et éminemment dilatable à une masse atmosphérique, fournie par les émanations qui s'échappent des organes qu'elle entoure, sujette à une foule d'affections, et agitée par des mouvemens non-interrompus qui la battent en tout sens (1).

D'abord une partie considérable du tissu cellulaire, placée immédiatement sous la peau, embrasse la totalité du corps. Les anciens la comptaient au nombre des tégumens. Elle est remplie de graisse dans presque toute son étendue. Cette couverture générale donne des productions qui enveloppent chaque muscle en entier, puis se divisent et fournissent une gaîne particulière à chaque faisceau de fibres, se réplient encore sur les fibres et fibrilles de ces faisceaux, se jettent sur les membranes intérieures, composent le corps

(1) Conf. Stahl, theor. med. ver. de mot. ton. vit. de mot. hum. spasmod. de temper. Siegfr. Albinus, anatom. acad. tom. 2. Schobinger, de text. cellul. fabr. et dignit. Goett. 1748, 4. Thierri, ergo in text. cellul. morb. et morb. curat. dissert. Paris, 1749. Bordeu, recherches sur le tissu muq. Paris, 1767, 8.

même de ces membranes, pénètrent dans les viscères, constituent le fond de leur parenchyme, et établissent ainsi une communication entre les parties extérieures du corps et ses parties internes, après avoir fait une infinité de détours.

Les artères, les veines, les nerfs, sont également plongés dans ce tissu. Ses productions accompagnent ces organes et les fixent aux parties environnantes. Toutes les ramifications vasculaires et nerveuses un peu considérables, sont enveloppées d'une substance spongieuse, lâche, molle, cotonnée, lamelleuse et qui devient d'autant plus faible, plus rare que les divisions de ces rameaux paraissent plus multipliées. Les différentes membranes, réunies dans la structure des viscères, ont des couches muqueuses interposées entr'elles. Chaque glande conglobée est implantée dans une membrane muqueuse qui la retient, en lui permettant de se mouvoir. Les glandes conglomérées sont recouvertes d'une membrane pareille qui s'insinue dans leur corps, fournit une gaîne à chacun des grains glanduleux et les arrête tous dans leur position respective.

La densité du tissu cellulaire, le rapprochement de ses lames, offrent, dans les diverses parties du corps, une différence relative aux organes qui lui correspondent. Il est très-dense,

très-serré sous la peau, avec laquelle il a des adhérences étroites et multipliées. Il se resserre davantage vers les tégumens qui recouvrent les aponévroses, les cartilages et les os. Il est, par exemple, condensé et presque endurci vers le crâne, à la paume des mains, à la plante des pieds et aux surfaces articulaires. Il est au contraire plus lâche, plus dilaté, plus épanoui autour des muscles, entre leurs fibres, sous les membranes séreuses et du côté des viscères. Enfin, celui des membranes muqueuses, des artères, des veines et des nerfs, paraît avoir la plus grande densité.

La perméabilité du tissu cellulaire et la communication mutuelle de toutes les parties auxquelles il se distribue, prouvées par l'inspection anatomique, sont démontrées par l'observation physiologique et médicale. Il n'est personne qui n'ait vu des bouchers souffler de l'air sous la peau des animaux qu'il viennent d'égorger, afin de rompre les adhérences nombreuses qui la retiennent aux chairs et la séparer plus aisément. Cet air soufflé ne se répand pas seulement dans les cellules interposées entre la peau et les chairs; il pénètre encore dans le tissu même des chairs, et peut ainsi donner pour un temps aux animaux un embonpoint qu'ils n'ont pas, et qui se dissipe à mesure que le ressort de l'air se

détruit par le dégagement des miasmes putrides, dans la décomposition de la substance animale. On peut citer le procédé de Ruisch qui soufflait de l'air dans le tissu spongieux des fétus qu'il préparait, pour corriger la sécheresse de la mort et conserver le moëlleux des formes, l'arrondissement des contours (1). On raconte qu'à Montpellier, un soldat s'étant endormi dans l'ivresse, trouva en s'éveillant tout son corps boursouflé par une insufflation générale que des brigands lui avaient faite. L'air allait le suffoquer, s'il ne s'était ouvert la peau du cou pour lui donner issue (2). Fabrice de Hilden parle d'un homme et d'une femme qui, pour exciter la commisération publique, avaient introduit de l'air sous les tégumens de la tête d'un enfant de quinze ou dix-huit mois, ce qui décida un hydrocéphale prodigieux (3). Il est très-ordinaire que l'emphysème survienne aux blessures de la trachée-artère et à celles qui pénètrent dans la poitrine. Il arrive aussi que le seul dégagement de l'air intérieur suffit pour le produire. Schulze, Mann, Morgagni en ont rapporté des exemples (4).

(1) Ruisch, advers. anat. 3, n. 10.

(2) Imbert, des tumeurs, p. 241.

(3) Hilden, cent. 3, obs. 18.

(4) Haller, élém. de phys. t. 1. Schulze, disput. de emphys.

L'eau, le pus, la graisse, les corps solides même, s'ouvrent également passage avec plus ou moins de facilité dans la masse du tissu muqueux. Un liquide étranger versé dans quelque point de ce tissu, parcourt toutes les parties sur lesquelles il se répand. Si l'on injecte de l'eau sous les tégumens des extrémités, on la voit revenir par l'épiploon et le mésentère. Il est reçu aujourd'hui que les transports, les métastases des matières séreuses ou purulentes, s'exécutent principalement par le moyen de l'organe cellulaire. Les observations de ce genre qui se répètent si souvent dans la pratique, ont mis la perméabilité de ce tissu en évidence, et l'on ne doute plus que le corps humain ne soit, comme disait Hippocrate, perméable par tous ses points. *Permeabile est totum corpus tam foràs quam intrò*

La plupart des affections propres au tissu cellulaire dérivent de sa perméabilité. En le faisant communiquer avec tous les organes, elle le rend susceptible de recevoir l'impression des choses qui agissent sur eux, et de partager les modifications avantageuses ou nuisibles qu'ils en éprouvent. Lorsqu'une partie est irritée, les effets de l'irritation s'étendent à une certaine distance dans le tissu des chairs. Si l'inflammation phlegmoneuse occupe un organe cellulaire, elle se répand autour de lui, et le

tissu voisin ne manque pas également de rougir et de s'enflammer. L'engorgement d'un viscère, la tuméfaction d'une glande, embrasse souvent toute son enveloppe particulière, toutes les couches celluleuses qui servent d'intermède entr'elle et les parties adjacentes. L'altération d'un seul organe peut, en se propageant de cellule en cellule, intéresser à la fois toute la constitution du corps animal.

Cependant le tissu cellulaire ne partage pas toujours les affections des organes qu'il entoure, et dont il établit la démarcation. Les conditions et les propriétés vitales de ce tissu peuvent être tellement opposées à celles des parties avec lesquelles il est en contact, qu'il se réfuse à toute communication, et qu'il semble fait pour isoler ces parties plutôt que pour les rapprocher. Ainsi les poumons, l'estomac, les intestins, le foie, la rate profondément affectés, ne transmettent pas toujours leur altération au péritoine et à la plèvre. On voit réciproquement ces viscères demeurer intacts, quoique la maladie ait beaucoup endommagé les membranes et les parties environnantes.

Le tissu cellulaire occupe dans le corps animal, un espace plus étendu qu'on ne le croirait au premier abord. Presque toutes les parties solides peuvent se résoudre en lames minces, transparentes qui ne sont que les débris de

la substance spongieuse dont elles étaient formées; et cette substance étroitement serrée ou durement condensée, donne aux organes les plus fermes toute la solidité qu'on leur remarque. Elle entre pour beaucoup dans la structure des membranes, des vaisseaux, des viscères, des muscles, des ligamens, des tendons, des cartilages et des os. Placée entre les tissus dont l'assemblage est nécessaire à la formation de certains organes, elle remplit cet espace intermédiaire pour les unir. Les membranes de l'estomac, des intestins, de la vessie n'ont pas de liens plus surs que les filamens cellulaires étendus de l'une à l'autre.

On représente généralement l'organe cellulaire, comme le produit d'une infinité de petits filamens qui se mêlent, se croisent, se coupent sous divers angles, et qui percent des lames très-minces, en faisant avec elles une multitude de cellules et de trous. On attribue son origine à la partie lymphatique du sang, distribuée par couches ou par lames distinctes, adossées et collées ensemble. On croit que les sucs nourriciers appliqués à ces lames, renouvellent la matière de leur tissu. Le nombre, la ténuité et le rapprochement des lames, la finesse, la direction, la longueur des filamens, l'étendue, l'arrangement, les dimensions des cellules qui résultent de leur

concours, toutes ces choses varient dans les différentes régions du corps ; mais elles soutiennent un rapport constant avec la nature et la quantité des fluides, auxquels le tissu cellulaire doit servir de dépôt.

En poussant l'analyse anatomique plus loin qu'on ne l'avait imaginé avant lui, Fontana est parvenu à décomposer la substance de l'organe cellulaire en cylindres tortueux, incapables d'être réduits en parties plus petites, et qui, par cette raison, peuvent être appelés les élémens primitifs de ce tissu. Il les a observés dans l'enveloppe cellulaire externe des nerfs, des tendons et des muscles ; ensorte que toute la substance spongieuse n'est, suivant lui, qu'un assemblage *de canaux tortueux*. Il les croit bien différens des cylindres primitifs, tant nerveux que tendineux et charnus à la nutrition desquels ils semblent principalement destinés. Mais ils sont beaucoup plus nombreux que ceux-ci, et ils constituent à-peu-près les cinq sixièmes des organes fibreux, dont les fils propres forment à peine une seule partie. Fontana les a trouvés dans les membranes du cerveau, dans la plèvre, le péritoine, le mésentère, le médiastin, le péricarde, le périoste, le péricrâne et dans tous les viscères membraneux. Il n'y a que les mem-

branes de l'humeur cristalline et de l'humeur vitrée qui lui aient paru en être privées.

Il est vraisemblable que les filamens et les lames du tissu cellulaire sont composés d'une substance analogue à cette matière gélatineuse, qui fait un des principes constituans du sang. La substance que les procédés de la chimie peuvent extraire de ce tissu en plus grande quantité, a tous les caractères de la gélatine. L'eau bouillante et les acides la dissolvent, tandis que l'eau froide l'épaissit et empêche sa dissolution. Mais cependant la composition de l'organe cellulaire le distingue assurément des autres parties molles et blanches où la gélatine abonde, comme les tendons, les aponévroses, les membranes ; car le premier résiste à la putréfaction, à la macération, à l'ébullition avec plus davantage et beaucoup plus longtemps que les autres tissus formés de la même substance, ne seraient capables de le faire.

La texture lâche et spongieuse de l'organe cellulaire, lui donne la faculté de se distendre et de se resserrer par l'écartement ou par l'approximation de ses lames. Il éprouve une distension considérable dans plusieurs circonstances, telles que l'œdème, l'hydropisie, l'obésité, les tumeurs, etc. Il revient sur lui-même en se resserrant lorsque les causes qui le distendaient n'existe plus.

La sensibilité de cet organe, obscure et faible dans l'état naturel, est augmentée par la maladie, de façon a y porter le siége des plus vives douleurs. Il jouit d'une force très-réelle de contraction et de mouvement, puisque la présence d'un corps étranger, l'impression d'un stimulus, l'irritent, le crispent, font osciller ses lames, et dérangent la marche des fluides renfermés dans ses cellules.

Ce réservoir général, cette atmosphère commune du corps humain et de ses organes, contient deux espèces de fluide, la sérosité et la graisse. Plusieurs endroits de mon ouvrage et notamment ceux où il s'agit du péritoine, du péricarde, de la plèvre et de leurs fluides respectifs, ont assez traité de la première. Nous pouvons donc borner à l'examen de la graisse nos discussions physiologiques, sur le travail sécrétoire de l'organe cellulaire.

La graisse est une liqueur onctueuse, légère, molle, concrescible, tantôt fluide et coulante, tantôt solide et condensée, qui se ramasse sous la peau, et dans l'intervalle des organes digestifs dont elle marque la séparation. Sa couleur blanche, tirant sur le gris, faiblement nuancée de jaune, est disposée à prendre cette dernière teinte par les moindres altérations. Son odeur naturellement fâde, devient âcre et pénétrante dans certains genres d'ani-

maux et dans certaines espèces de maladies. Son goût insipide et douceâtre passe quelquefois à une saveur aigre et désagréable. Sa pesanteur spécique, inférieure à celle de l'eau, varie cependant comme sa densité. Toutes les propriétés distinctives de cette humeur présentent aussi des variations relatives à la nature des animaux, aux qualités des alimens dont ils se nourrissent, et aux dégénérations qu'ils souffrent pendant le cours total de leur durée.

La disposition de l'organe cellulaire n'est pas toujours convenable pour séparer et recueillir un fluide aussi épais, aussi consistant que la graisse. Il y a des parties considérables de ce tissu, dont les lames minces, délicates et rapprochées, ne laissent entr'elles que des espaces imperceptibles, où la graisse ne pourrait absolument s'arrêter. La sérosité et les vapeurs gazeuses, répandues autour des organes, sont les seules matières qui roulent dans les cellulosités des chairs, quand elles semblent n'avoir ni assez de force, ni assez de solidité pour servir à d'autres sécrétions. Le corps spongieux du fétus est presque entièrement dépourvu de graisse. Une sorte de gêlée tremblante occupe sa place entre les muscles et la peau. Le tissu cellulaire de plusieurs parties, même après la naissance, continue d'en être privé. Les poumons, le cerveau, la moëlle

épinière, n'en admettent jamais Elle manque autour des artères et des veines, dans les tuniques des viscères et dans les glandes, à la surface des membranes et des cavités articulaires, sur les paupières, la verge, le prépuce, le scrotum.

Il est au contraire des parties dont la texture se prête singulièrement à former des collections de graisse. On la trouve abondante vers le cœur, aux environs des reins, près de la vessie, autour des mamelles, entre les muscles extérieurs, aux plis des grandes articulations, à la paume des mains, à la plante des pieds et sous les extrémités des tendons. L'épiploon et le mésentère en sont habituellement chargés. Enfin, accumulée au-dessous du derme, elle fait une couverture épaisse entre les tégumens et les muscles.

Mais cette distribution de la graisse inégale et proportionnée aux besoins des organes, comment peut-elle se faire, si ce n'est en vertu des forces et des propriétés inhérentes au corps de l'animal et même à chacune de ses parties qui, dirigeant l'action vitale sur telle ou telle humeur, n'en reçoivent la matière, que dans l'ordre et dans les proportions déterminées par la nature même de ces parties? Et ce qui démontre que cette distribution ne peut être

l'effet d'un procédé mécanique ou chimique, et qu'au contraire, elle dépend d'une opération vitale, c'est que les parties, comme le cerveau, le poumon où la masse et le poids de la graisse auraient été nuisibles, sont précisément celles qui n'en contiennent point du tout. Or, comment la répartition de cette humeur se ferait-elle avec autant de règle et de mesure, si les puissances de la vie ne la contraignaient à arriver nécessairement où sa présence peut être utile, à éviter les organes où elle serait dangereuse et à ne se répandre dans tous, qu'en proportion de son utilité!

Comme le tissu cellulaire ne renferme pas toujours la même quantité de graisse et que ses proportions varient continuellement, nous n'avons aucune donnée certaine pour entreprendre de l'évaluer. Une foule de circonstances la produisent ou la dissipent, l'augmentent ou la diminuent, et font passer tour-à-tour les mêmes individus par des états bien opposés d'embonpoint et de maigreur. Cependant le développement de la graisse est en général plus considérable, plus actif, chez les animaux herbivores, qu'il ne l'est chez ceux qui mangent de la chair. Il est le partage de l'enfance et de l'âge mur. Il est affecté aux habitans des régions basses et humides. Les personnes d'une constitution lâche, accoutumées à une vie

sédentaire, prennent facilement un embonpoint excessif. Il semble qu'il y ait un rapport inverse entre la prodution de la graisse et celle du sang. Car les animaux disposés à fournir beaucoup de graisse, ne donnent que peu de sang, et ceux qui forment beaucoup de sang demeurent toujours maigres. *Exangue enim pinguescit et pinguiora fiunt animantia quibus minùs fiet sanguis*, disait Aristote (1).

La graisse et la bile existent aussi en raison inverse l'une de l'autre. C'est pourquoi la maigreur distingue les tempéramens bilieux ; et l'augmentation soudaine de la bile devient une suite presque nécessaire de ces fontes rapides, dans lesquelles toute la graisse est subitement détruite (2). Il est vraisemblable que la sécrétion de cette dernière liqueur nuit encore à celle de la semence, dont les qualités s'altèrent du moins par l'exubérance des sucs graisseux, puisque les individus chargés d'embonpoint, sont rarement propres à la génération.

L'affaiblissement des forces musculaires, le ralentissement de la circulation du sang,

---

(1) Aristot, hist. animal. lib. 3, cap. 14. Pline, exprimait la même pensée, en disant : *Obesis minus copiosus sanguis, quoniam assumitur pinguedine.* Plin. pag. 303.

(2) Thouvenel disait que le foie mange la graisse. Mém. sur la sanguific.

l'inertie et la langueur des organes, l'engourdissement des facultés intellectuelles, accompagnent une sécrétion copieuse de la graisse. Toutes les causes affaiblissantes qui suspendent l'action des forces et le mouvement des organes, amènent un excès d'embonpoint. Le repos du corps et de l'esprit, le sommeil prolongé, les nourritures succulentes, les alimens farineux, disposent le tissu cellulaire à se remplir d'un volume de graisse qui l'accable de son poids. Les saignées répétées, les grandes hémorragies, en modérant l'action du cœur et des vaisseaux, contribuent à l'obésité. La perte de la vue, la soustraction des organes sexuels rendent les animaux en même temps plus tranquilles et plus gras. Enfin, la raison suffisante pour laquelle on engraisse, tient souvent à une disposition particulière du corps qu'il est impossible de définir. La formation des amas de graisse qui surviennent en peu de temps, et la manière également prompte dont elle se répare à la suite des maladies, seraient inconcevables de toute autre façon. On a surtout parmi les oiseaux des exemples étonnans, qui montrent avec quelle rapidité ce fluide peut s'engendrer (1).

(1) Sous l'influence d'une atmosphère humide, d'un brouillard épais, les ortolans, les grives, les rouges-gorges, s'engraissent dans l'espace de vingt-quatre heures, au point qu'ils ne peuvent se soutenir sur leurs ailes.

Il y a des circonstances qui arrêtent la production et le développement de la graisse au lieu de les favoriser. Elle peut manquer dans le corps humain par toutes les causes opposées à celles qui la font dominer. Le travail du corps, l'exercice de l'esprit, les passions de l'âme, les fatigues répétées, les soucis rongeurs, précèdent et occasionnent l'amaigrissement. Les gens de peine, les coureurs, les paysans, les hommes et les animaux sauvages ont communément des chairs maigres et desséchées. Les personnes d'un esprit vif et ardent sont moins que les autres sujettes à l'obésité. César, méditant le hardi projet de subjuguer le monde, ne redoutait pas ses ennemis s'ils avaient une ample corpulence et un teint luisant. L'abstinence soutenue, les jeûnes forcés, les veilles fréquentes, l'usage des alimens âcres, épicés, acides, indigestes, cruds, échauffans, sont incapables de réparer les pertes du corps, enlèvent aux organes la graisse déjà formée et lui ôtent la faculté d'en reproduire. Les évacuations extraordinaires de la bile, de la salive, de l'urine, des sueurs, de la semence, les chaleurs d'un climat brûlant, les affections organiques, les maladies consomptives dévorent notre substance et nous maigrissent rapidement.

Le superflu de la graisse est bientôt absorbé

par les bouches inhalantes des vaisseaux lymphatiques. Mais l'action de ces vaisseaux peut éprouver un accroissement considérable qui lui fasse pomper tout-à-coup la plus grande quantité de ce fluide, et qui frappe les personnes les plus grasses d'une maigreur subite. Haller attribuait faussement cette résorption aux veines par lesquelles il croyait que la graisse retournait dans le sang. La force absorbante des vaisseaux lymphatiques appuyée sur des faits incontestables, est la seule cause qu'on puisse maintenant assigner à ce phénomène, et pour le concevoir, l'intervention des veines semble désormais inutile. Les hommes, les animaux et sur-tout les chevaux, sont quelquefois atteints d'une fonte absolue de la graisse, qui disparaît, s'échappe avec les selles, et se jette en partie dans le sang, où il est bien manifeste que les absorbans l'ont apportée.

L'action des muscles et du mouvement progressif, ébranle le tissu cellulaire, comprime ses lames, et, appliquant la graisse contre l'orifice des absorbans, elle l'oblige d'y entrer et de refluer vers le système sanguin. Les bœufs et les moutons, que l'on fait voyager pour l'usage de nos tables, se dépouillent de leur graisse pendant la route, et s'en chargent de nouveau lorsqu'ils sont arrivés. Le concours de ces

moyens réunis pour diminuer les collections graisseuses, et pour décider la chûte de l'embonpoint, a souvent un effet tel qu'un homme, à la suite d'une maladie ou d'un chagrin cuisant, perd jusqu'à cinquante et même quatre-vingt livres de son poids.

Avant que la chimie moderne eut fait l'application de ses lumières et de ses méthodes, à l'analyse de la graisse, on la regardait généralement comme une huile condensée par un principe acide. On la distinguait du suif dont elle occupe quelquefois la place, en ce que la proportion de l'acide y étant moindre, elle devait avoir une nature plus molle et plus ductile. Les travaux de Carthenser, de Grutsmacher, de Rhades, de Knape, de Maquer, en confirmant ce premier résultat, n'y ont ajouté que l'évaluation presque toujours différente des quantités respectives d'acide et d'huile contenues dans la graisse.

Les nouvelles recherches de plusieurs chimistes distingués de notre siècle, ont déterminé la nature de cet acide, les propriétés de la graisse, l'ordre de ses combinaisons avec d'autres substances, et les produits de son action sur elles. Ces chimistes, parmi lesquels il suffira de nommer Crell, Bergman et Berthollet, ont démontré qu'après une suite de distillations répétées, cette liqueur peut être réduite à deux ou trois prin-

cipes qui sont l'acide carbonique et l'eau joints à une très-petite portion d'ammoniac, que les produits intermédiaires de sa composition échappent sous forme de vapeurs ; mais que si l'on vient à bout de les fixer, ils offrent constamment un acide particulier, une huile volatile, une substance charbonneuse.

En poussant l'analyse au-delà, ces matériaux fournissent du carbone, de l'acide carbonique, du gaz hydrogène, de l'oxigène, un peu d'azote et d'ammoniac avec beaucoup d'eau, qui vraisemblablement est augmentée, si non tout à fait produite, par la combinaison instantanée de l'hydrogène et de l'oxigène que la dissolution a dégagés. Comme la proportion de l'azote y est très-faible, et qu'elle diffère à cet égard de toutes les substances animales où ce principe domine, comme les alimens tirés des végétaux sont facilement convertis en graisse, comme les espèces herbivores la produisent en abondance, on a cru que sa nature était conforme à celle des matières végétales, qu'elle contenait seulement la première ébauche de l'animalisation, et qu'elle occupait l'espace intermédiaire par lequel l'action des forces assimilatrices s'élève à la composition plus délicate, plus compliquée des animaux.

L'acide particulier de la graisse qu'on nomme acide sébacique, enlevé à l'huile par les alcalis,

par la chaux ou par d'autres moyens, associe aux propriétés générales des acides connus, plusieurs qualités distinctives qui ne permettent pas de le confondre avec eux. Une odeur âcre et irritante, une consistance onctueuse, une couleur rougeâtre, suffisent pour le différencier. L'hydrogène, le carbone et l'azote, concourent sans doute à le former en se combinant avec l'oxigène, ainsi que les autres acides tirés des substances animales. Le rôle de l'azote parmi les principes constituans de la graisse, est si faible, si restreint, il y existe d'une manière si obscure, si cachée, il y est tellement inférieur aux deux autres substances, qu'il doit avoir la même infériorité dans la combinaison ternaire, à laquelle l'oxigène s'unit pour composer l'acide sébacique. Voilà comment les proportions et l'ordre des affinités entre ces principes, se trouvent changés de manière qu'il résulte un acide tout à fait différent de ceux qui s'en rapprochent néanmoins par la ressemblance de leur base et par l'identité de leur origine.

L'acide sébacique possède à un très-haut degré, tous les caractères de l'acidité; il exerce une action chimique très-puissante sur les alcalis, les terres, les sulfures, les métaux; et M.r Crell, avait sans doute de bonnes raisons lorsqu'il voulait le porter au rang le

plus élevé de sa classe. L'ensemble de propriétés singulières qui le spécifient, est le résultat des altérations profondes, des changemens intimes que les forces assimilatrices font subir à toutes les matières comprises dans la sphère de leur action.

La graisse existe sous divers états dans les différentes régions du corps. La principale différence, est celle de sa fluidité qui augmente vers les organes intérieurs et diminue vers la peau. Mais une chose qu'il importe d'observer, c'est que l'action de la chaleur animale, la température habituelle des parties ne semble contribuer en rien ni aux degrés, ni aux variations de sa consistance. Elle n'est jamais aussi fluide, aussi coulante, que l'intensité de la chaleur du corps humain devrait le permettre. La même température, appliquée à cette liqueur hors de nos organes, la dissoudrait beaucoup plus qu'elle ne l'est pendant la vie (1). Dans les parties voisines d'une même région où la chaleur est absolument égale, la graisse n'offre point la même liquidité, comme on le voit en comparant celle de l'épiploon avec celle des reins. La diminution et l'accroissement de sa consistance

(1) Bichat en a fait l'expérience. anat. géné. t. 1, pag. 59.

ne correspondent sous aucun rapport, à l'abaissement et à l'élévation de la température des animaux, puisqu'elle ne se montre ni moins coulante chez les espèces à sang froid et sous des climats glacés, ni plus liquide chez les espèces à sang chaud et sous un ciel brûlant. La consistance de la graisse a donc pour chaque région du corps une certaine limite, un certain degré fixe, dont il est rare qu'elle dépasse le terme. C'est l'action de la vie seule qui le détermine et qui, le maintenant par sa force de résistance, s'oppose en elle à tout changement d'état.

Les usages de la graisse sont relatifs au mouvement des muscles, à la souplesse des organes, à la beauté des formes, à l'entretien de la chaleur et à la nutrition du corps animal. Elle rend les muscles flexibles et mobiles ; elle adoucit leurs fibres et modère l'effet de leur contact ; elle remplit l'intervalle des parties et empêche leur adhérence ; elle relève agréablement les chairs et arrondit le contour des membres ; elle met le corps sous un abri tutélaire et le garantit contre l'impression du froid ; enfin, elle peut au besoin refluer dans les vaisseaux, être mêlée avec le sang, reprendre les qualités nutritives, arriver aux organes et nourrir les animaux de leur propre substance. Mais les utilités de cette humeur seront

plus d'une fois rappelées dans l'histoire de quelques fonctions.

La sécrétion de la graisse est faite suivant les lois et le mécanisme qui concernent généralement tous les fluides sécrétés par la même voie (1). Ses matériaux détachés du sang, transudent ou s'exhalent par les pores organisés et par les extrémités capillaires des vaisseaux. Le tissu cellulaire les reçoit, et après une élaboration nouvelle qu'ils y subissent, ils sont combinés entr'eux et vraisemblablement avec d'autres principes que la peau tire de l'atmosphère, et qu'elle introduit dans les cellules de ce tissu. La graisse résulte de cette combinaison particulière, dont le sang envoie bien les élémens principaux, mais qui n'en est point extraite toute formée, puisqu'elle ne se produit qu'après un travail d'assimilation auquel les forces du tissu cellulaire, et peut-être aussi les conditions chimiques d'une substance fournie par l'air extérieur, doivent nécessairement concourir. Et si l'on remarque l'influence réelle des températures humides sur la production de la graisse, si l'on fait attention à l'embonpoint excessif et rapide des oiseaux dans une atmosphère chargée de nuages,

(1) Voy. chap. I.er de cette section.

n'aura-t-on pas lieu de présumer que l'eau, tenue en dissolution par l'air, est une des substances qui servent à former la graisse, puisque ses principes constituans, l'oxigène et l'hydrogène, sont aussi les élémens de cette humeur.

Cette manière simple et naturelle d'expliquer comment la graisse est séparée, donne l'exclusion à toutes les hypothèses, et elle dispense d'imaginer des organes ou des modes de structure que l'anatomie ne saurait démontrer. L'espèce de transsudation ou plutôt de transpiration vitale dont il s'agit, ne ressemble point à la transsudation mécanique des fluides injectés. Elle se fait au moyen des pores organisés qui, déterminés par l'arrangement, la disposition des parties propres au tissu vasculaire, sont différens des pores inorganiques de Mascagni et de Haller. Enfin, elle rejette, comme suppositions inutiles, les glandes de Malpighi, les conduits excréteurs, les artères adipeuses et les vaisseaux exhalans.

L'extention et le développement du tissu cellulaire suivent un rapport différent dans les différentes espèces d'animaux, et chez les individus de la même espèce que l'âge, le tempérament, le sexe différencient.

Les animaux qui ont reçu la force et la vigueur en partage, ont des fibres dures, ro-

bustes, compactes et dépouillées de tissu cellulaire. Baglivi a le premier observé que les fibres des muscles et les lames du tissu cellulaire, sont très-rapprochées et comme tendineuses dans le Lion, regardé de tout temps comme le plus fort de tous les animaux (1). Daubenton a confirmé le fait observé par Baglivi, sans payer à ce médecin le tribut de reconnaissance qu'il méritait (2).

Les animaux faibles et délicats, comme les Brebis, ont des chairs molles, tendres, des fibres flexibles, un tissu cellulaire bien épanoui. Baglivi, après avoir disséqué des Cerfs, des Lièvres et des Daims, s'est convaincu que leur chair est d'un rouge plus foncé, d'un tissu plus dur et plus compact que celles des Brebis, des Vaches et autres quadrupèdes plus chargés de graisse, moins agiles à la course et peu propres à exécuter de grands mouvemens. Il a vu que les oiseaux domestiques, tels que les Poules, les Canards, lents, timides et casaniers, donnent une chair molle, spongieuse, en un mot, plus conforme au tissu cellulaire que les oiseaux montagnards et sauvages, qui sont obligés de fournir aux efforts répétés

(1) Georg. Baglivi, oper. omn. de fibra motrice. Venet, 1761, 4, pag. 142.

(2) Daubenton, hist. nat. génér. et particul.

d'un vol continuel et rapide (1). Le tissu des premiers se remplit facilement de graisse, et en cela on les distingue encore des seconds qui demeurent secs et décharnés.

Le tissu cellulaire ample, épanoui et largement disséminé dans l'enfance; compact et tenace dans l'âge adulte, paraît dense, serré et durci pendant la vieillesse. Aussi les chairs des enfans ont elles des pores ouverts, dilatés, élargis et singulièrement développés. De là cette quantité de matières sanguines ou pituiteuses, qui, imbibant le tissu cellulaire, causent les engorgemens et les dépôts si communs à cet âge. *Unde medulla in junioribus tota prorsus cruenta intersparso sanguine imbuta videtur,* disait Stahl. Cet organe plus pressé, plus dense chez l'homme, se ferme davantage aux mouvemens des fluides lymphatiques et sanguins. Plus répandu, plus dilaté, plus épanoui chez la femme, il s'ouvre mieux au passage des fluides qui s'y promènent. *Mulierem rariori præditam carne,* dit le père de la médecine dans son livre *de morbis.* Les lames cellulaires et les filamens qui les unissent sont minces, déliés, fragiles, flexibles dans les organes de l'enfant, comme dans ceux de la

(1) Baglivi, oper. cit.

femme. Enfin, ce tissu prédomine dans les constitutions pituiteuses ou phlegmatiques : il perd de son développement et de son activité dans les tempéramens bilieux, caractérisés par la roideur et la sécheresse des fibres : il présente des degrés intermédiaires entre ces deux extrêmes de dilatation et de resserrement chez les tempéramens nerveux, mélancoliques, sanguins.

C'est un phénomène général et constant que le corps animal se décompose dans toutes ses parties, et que ce mouvement de décomposition consume et mine sourdement les matières fluides et solides dont il est formé. Les faits sur lesquels on se fonde pour étendre ce principe à toutes les parties du corps vivant, ne présentent que des résultats sensibles, indubitables, dans lesquels on n'a pu saisir aucune circonstance étrangère capable d'en imposer : car en examinant avec attention ce qui arrive aux matières qui constituent les êtres animés, lorsque ceux-ci ont cessé de vivre, nous apercevons que la propriété d'être facilement dissolubles, altérables, corruptibles, est une loi générale et constante de leur nature.

Si l'on abandonne le cadavre d'un animal ou d'une plante aux agens naturels de dissolution, et qu'on le tienne exposé à l'impression de l'air ou de la chaleur, ses

parties se flétrissent, s'altèrent et se résolvent en divers principes simples ou composés, que produit la désunion de leurs molécules. Tout le corps cède au mouvement plus ou moins rapide qui le décompose, et il passe enfin par tous les degrés de la putréfaction. Mais comme la vie ne saurait subsister dans un corps éminemment sujet à se dissoudre et à se corrompre, comme l'état de vie empêche constamment que cette disposition fâcheuse n'obtienne son effet, il en résulte que la nature a des moyens pour corriger les altérations attachées aux substances dont les êtres animés se composent, et que par conséquent ces substances conservent quelque temps toute leur intégrité.

Mais indépendamment de cette corruptibilité naturelle, inhérente à la substance du corps animal, il porte en lui-même une cause toujours agissante de décomposition intérieure, c'est le mouvement perpétuel dont les parties solides et fluides de ce corps sont agitées; mouvement qu'elles éprouvent de toute part et qu'elles transmettent à leurs moindres fibres, à leurs dernières molécules. Car la respiration, l'air, la chaleur, l'action du cœur, celle des vaisseaux, la circulation du sang, le mouvement intestin des fluides, les oscillations fibrillaires des solides et une foule d'autres phénomènes constans, prouvent que dans le corps animal tout s'agite,

tout se meut. Dès-lors la désunion de ses principes, l'altération de sa substance, la dissolution de sa masse entière, devrait en être une suite indispensable et nécessaire, si l'effet destructeur du mouvement ne se trouvait adouci, balancé par la puissance de reproduire la matière même sur laquelle il agit.

Lorsqu'on examine le jeu réciproque des organes, leurs actions et réactions proportionnées, le battement des solides, la pression des fluides, leur flux et reflux continuel, on ne tarde point à se représenter tout ce que l'organisation animale peut en souffrir. D'un côté, les débris des parties les plus solides de cette organisation qu'on retrouve dans les urines, les sueurs et toutes les liqueurs excrétées, le dégagement du principe terreux calcaire des os et la coloration en rouge de ce principe par la garance; d'autre part, la disposition des éminences, des renflemens, des cavités, des sillons qui correspondent aux attaches des muscles et au passage des gros troncs vasculaires; enfin, la destruction du tissu compact des os par l'effort compressif des parois artérielles et du sang dans les tumeurs anévrismales, doivent nous faire juger les terribles effets de la pression et du mouvement.

Si l'on étudie la nature des substances qui

sont brisées et fondues avec les différentes excrétions, on voit clairement qu'elles se sont formées par le sédiment du sang qui les détache et les emporte en coulant à travers le tissu des organes. Si l'on considère les inégalités, les éminences, les sinus, les cavités dont la surface des pièces osseuses est couverte, on y reconnaît évidemment l'empreinte des vaisseaux et des muscles. Si l'on observe les déviations, les courbures que ces pièces affectent, on découvre qu'elles ont été figurées par le battement des vaisseaux. Si l'on réfléchit sur les dégradations profondes qui surviennent aux organes les plus fermes, les plus consistans à l'occasion des maladies où la marche progressive du sang est accélérée, on ne doutera point qu'une foule d'altérations moindres, mais habituelles, mais soutenues, ne puissent être l'ouvrage du mouvement circulatoire de ce fluide.

Enfin, une preuve directe de la décomposition, établie même dans les organes les plus solides, les plus durs, est cette action profonde de la garance sur les os, dont elle change la couleur pour les teindre de la sienne. La substance des os rougie par l'impression de la garance, ne pourait éprouver une semblable altération, si elle n'était incessamment décomposée, car elle se colore uniformément

en rouge pendant l'usage soutenu de cette racine, et elle revient à sa couleur naturelle lorsqu'on cesse d'en user. Les os présentent donc à différentes époques des molécules diversement colorées, et pour cela, il faut bien qu'ils se décomposent dans toutes les dimensions, dans toute la plénitude de leur substance.

Ces mouvemens de décomposition sont aidés, soutenus, accélérés par l'influence perpétuelle et constante des agens extérieurs qui, tels que l'air, exercent sur le corps vivant une action assez forte pour l'altérer et le dissoudre. D'un autre côté la chaleur animale semblable au feu qui dévore les substances combustibles, désunit et dissipe les principes que l'organisation rassemble, et qui s'élèvent perpétuellement à la surface de nos corps, sous forme de transpiration et de vapeurs insensibles. Cependant le corps animal subsiste et dure même long-temps au milieu de toutes ces causes, qui tendent à le décomposer et à le détruire. Après avoir subi les altérations et les pertes les plus graves, après avoir dissous et rejeté une partie considérable de sa matière, il répare ce qui s'est altéré, il rétablit ce qui s'est perdu, il compose de nouvelles matières, il les substitue à celles que la dissolution a enlevées, et il les place dans les mêmes pro-

portions, suivant lesquelles elles s'étaient détachées. La substance du corps animal est donc sans cesse recomposée, reproduite, renouvellée, et les actes de composition répondent exactement à ceux par lesquels elle se décompose.

On conçoit que la matière des êtres vivans, portée comme elle l'est à la dissolution, ne prêterait point un fondement solide à l'exercice de la vie, et que l'existence des animaux deviendrait impossible ou du moins passagère, si elle n'était défendue, préservée par des additions et des recompositions non-interrompues, qui modèrent et balancent les effets du mouvement contraire. C'est donc une nécessité que pour soutenir la vie et le jeu de ses organes, le corps animal puisse à chaque instant les renouveller et les reproduire.

Ainsi les molécules du corps vivant semblent être livrées à deux mouvemens inverses, l'un de décomposition, l'autre de composition qui s'alternent et se tempèrent. Lorsque le dernier de ces mouvemens, celui de composition est victorieux, le corps demeure dans son état de force et d'intégrité. Si, au contraire, les actes de composition sont les plus faibles, si le mouvement qui décompose agit avec une telle activité, que les réparations ne puissent être proportionnées aux pertes, il tombe dans

l'épuisement et le marasme ; et cela, parce que les mouvemens de décomposition, trop souvent réitérés, dissipent la substance des organes sans pouvoir la remplacer.

Les principaux agens de ces deux mouvemens opposés, sont le système vasculaire sanguin et le système absorbant lymphatique. Le premier, est à la fois l'instrument de la composition, en portant aux organes la matière qui leur sert de nourriture, et celui de la décomposition, en distribuant à toutes les parties le principe de la chaleur qui opère l'écartement de leurs molécules. Le second, achève de décomposer, de détruire les solides et les fluides en absorbant leur propre substance. Il exerce sur toutes les matières animales, cette force altérante et destructive. Les organes les plus fermes, les plus compacts, les plus durs ne sont point à l'abri de son action, et rien ne les soustrait aux changemens que les absorptions répétées doivent leur faire subir (1).

Mais le système lymphatique peut-il, d'après cela, être uniquement regardé comme l'antagoniste, le destructeur de la nutrition, et cette doctrine exagérée de Mascagni (2), ne peut-elle pas se concilier avec le sentiment

(1) Voy. chap. 3 de cette section, pag. 203.
(2) Mascagni, histor. vasor. lymphat.

trop exclusif des physiologistes recommandables qui ont considéré ce système comme une partie essentielle de l'organe, où le fluide nutritif se perfectionne et s'élabore (1)? D'un côté, les bouches inhalantes des vaisseaux lymphatiques reprennent les sucs nourriciers, les enlèvent aux organes et remplissent, par cela même, un usage contraire à la nutrition. Mais d'une autre part, la matière nutritive superflue qui n'est point employée à nourrir les organes, les molécules de substance animale qui résultent de leurs débris, entrent dans l'intérieur de ces vaisseaux où elles sont rassemblées et mises en réserve. Toutes ces parties devenues étrangères au tissu des organes seraient inévitablement expulsées et perdues, si, recueillies d'une manière convenable, préparées de nouveau, elles n'allaient encore se mêler dans le sang avec les principes de la nutrition pour y concourir une seconde fois. Le rôle admirable du système lymphatique se rapporte moins à l'exercice actuel de la nutrition, qu'à l'exercice continué de cette fonction, et s'il représente véritablement le système

(1) Grimaud donnait le nom de système nutritif à l'ensemble de parties formé par le tissu cellulaire, les vaisseaux lymphatiques et les glandes. Second mém. sur la nutrit.

nutritif, c'est moins pour le moment où le suc nourricier pénètre les organes que pour celui qui doit suivre. On a donc également exagéré les conséquences des faits observés, soit qu'on ait rangé les vaisseaux lymphatiques parmi les puissances destructives des organes et nuisibles à la nutrition, soit qu'on leur ait accordé une influence exclusive sur les mouvemens réparateurs des organes et sur le moyen de les conserver. Ce phénomène important auquel tous les autres se rattachent, et qui seul assure l'existence, maintient la durée des êtres vivans, embrasse tous les systèmes, intéresse toutes les parties, affecte tous les points de leur économie.

CHAPITRE CINQUIÈME.

Du dernier acte de la nutrition; de quelques conditions indispensables de ce phénomène; hypothèses imaginées pour en expliquer la cause; de l'assimilation, de la force assimilatrice et de ses lois.

Il n'est pas de changemens survenus aux substances alimentaires, depuis le mécanisme grossier de la mastication, qui ne tendent et ne concourent vers le but essentiel de les assimiler

à l'animal et de le nourrir. Il n'en est point qui ne se rapportent au dernier acte de la nutrition, et qui ne jouent un rôle indispensable dans ce travail. Les phénomènes nutritifs se composent donc, à proprement parler, de tous ceux qu'on observe avant, pendant et après cette mystérieuse opération. On ne donnerait d'elle qu'une idée incomplète, une histoire défectueuse, si l'on omettait une seule circonstance, un seul fait dans la succession des actes digestifs et sécrétoires, dont elle n'est que le complément. Cette suite de phénomènes bien détaillés, nous conduit a envisager, sous le meilleur point de vue, la puissance active, pénétrante qui fait que la matière des alimens, divisée par les dents, liquéfiée par la salive, dissoute par le suc gastrique, décomposée par le mouvement fermentatif, purifiée par l'expulsion des excrémens, récomposée par les forces de la vie, transformée en chyle par un mode de combinaison inconnu, élaborée par l'action des vaisseaux chyleux, mêlée aux principes du sang et de nouveau changée par ce mélange, vivifiée, animalisée par l'influence de toutes les parties de l'animal, est enfin attirée dans l'intérieur des organes où elle s'identifie et s'incorpore avec eux.

Le dernier acte de la nutrition a donc pour

objet d'adapter à chaque partie du corps animal, les matières que plusieurs actes antérieurs ont pourvues de qualités semblables aux siennes, et qu'ils ont déjà rendues identiques avec sa propre substance. Cette opération admirable est elle-même divisée en trois actes distincts, celui qui fait arriver dans toutes les parties la quantité convenable de matière organique, celui qui enlève à chacune le superflu de cette matière pour y laisser seulement ce qu'elle peut recevoir, enfin, celui qui en pénètre intimément la profondeur et la masse.

Le premier, par lequel les sucs nutritifs abondent à tous les points de l'organisation, doit être suffisamment connu par les éclaircissemens que j'ai donnés sur la transsudation et l'exhalation des fluides contenus dans les vaisseaux artériels, veineux et capillaires. Mais gardons-nous d'attribuer leur mouvement de transport a des forces simplement physiques et mécaniques ; car on tenterait vainement de soumettre les circonstances particulières, obscures, variables, et souvent indéterminées de ce mouvement, aux lois générales, manifestes, uniformes et calculables de l'impulsion, de l'attraction, de la pesanteur, de l'élasticité et de quelqu'autre principe commun à toute la matière.

On convient aujourd'hui que l'action impulsive

du cœur ne s'étend point aux dernières ramifications du système vasculaire, et que les fluides, parvenus dans les petits vaisseaux capillaires, cessent d'être mus par l'effet de cette première impulsion. Le sang des artères et des veines lui-même s'éloigne du cœur, avec un degré de mouvement et de vîtesse, qu'il ne peut recevoir de ce seul agent. Notre traité de la circulation constatera cette vérité, dont Grimaud a rassemblé les preuves et dont il a tiré la conséquence évidente que si le sang n'obéit point à l'impulsion du cœur dans une partie considérable des gros vaisseaux, on ne peut attribuer à cette cause le mouvement des humeurs au-delà des petits vaisseaux, ou dans le système de la nutrition (1). Quant à l'influence de l'attraction, de l'élasticité, de la pesanteur sur le transport de la matière nutritive, on ne saurait l'établir à l'égard d'un mouvement auquel la masse, la distance, la figure et les autres conditions de ces forces ou propriétés générales, ne concourent que d'une manière très-accessoire.

Cependant la distribution des sucs nutritifs est bien en quelque sorte liée aux fonctions des vaisseaux. La contractilité de ces vaisseaux, le mouvement oscillatoire qui les agite, la cha-

(1) Grimaud, second mém. sur la nutrit. pag. 12.

leur dont le principe les pénètre, l'action des organes vers lesquels ils dirigent leurs fluides, l'expansibilité du tissu cellulaire qui s'ouvre pour les recevoir et semble les attirer ; voilà par quelles causes dépendantes des forces et des lois vitales, la matière nutritive se porte et se distribue à toutes les parties, suivant un ordre, tel qu'il en arrive à chacune la quantité nécessaire pour la développer et la nourrir.

L'objet du second acte nutritif est de soustraire aux organes ce qu'ils ne peuvent retenir et s'approprier de cette matière. Nous avons dit qu'il existe un système de vaisseaux, consacré à tous les genres d'absorption qui exerce pareillement celle des fluides, soit inutiles, soit étrangers à la réparation du corps humain. Les forces absorbantes de ce système agissent sur les parties organiques superflues, dont l'exubérance gênerait au lieu de compléter l'assimilation. Ainsi, la matière nutritive obéit à deux mouvemens opposés, l'un de répulsion qui des organes internes se répand sur toutes les parties du corps, l'autre de rétraction qui, de ces parties, la ramène dans les vaisseaux où le sang est formé. Le prétendu mouvement des fluides nutritifs, qui leur imprime une double direction du centre du corps, de la région épigastrique vers la circonférence, et de la circonférence vers le centre, doit être

réduit aux deux mouvemens contraires, de transport et de retour que j'ai plusieurs fois exprimé.

Le tissu cellulaire, il est vrai, peut recevoir et transmettre les sucs nourriciers pris dans les organes digestifs, quoiqu'ils ne soient point assujetis à traverser le canal thorachique et le système de la circulation. Mais on irait beaucoup trop loin, si, partant de cette idée, on voulait, comme Grimaud (1), prescrire des lois arbitraires à la marche des fluides du système nutritif, en les faisant osciller régulièrement du centre à la périphérie, de l'épigastre aux extrémités, et de la périphérie au centre, des extrémités à l'épigastre. Le vice fondamental de cette supposition, est de présenter, sous l'aspect d'une loi constante, d'un phénomène général, ce qui fait tout au plus une sorte d'exception aux lois ordinaires, aux phénomènes principaux du mouvement par lequel les fluides nutritifs sont uniformément répartis aux organes. C'est donc là une pensée ingénieuse, brillante, dans laquelle l'imagination du Professeur de Montpellier a pu se complaire, mais qui ne saurait prêter des bases solides à une doctrine exacte,

(1) Grimaud, sec. mém. sur la nutrit.

et conforme aux faits avérés sur le mécanisme de la nutrition. Cependant il faut reconnaître, avec Grimaud, que la distribution de ces fluides peut être aidée et soutenue par différentes causes qui agissent, tantôt à la surface extérieure de la peau, tantôt à la surface interne des grandes cavités. Telles sont dans la première classe, l'impression continue de l'air atmosphérique, l'action des muscles et des membres, le jeu des articulations, la végétation des cheveux et des ongles, l'état de veille, etc...; dans la seconde classe, l'action augmentée des viscères du bas-ventre, le travail digestif, le vomissement, l'éructation, l'état de sommeil, etc....

Enfin, c'est à fixer la matière nutritive dans l'intérieur des organes, que consiste le troisième acte de cette dernière opération. Il paraît, par ce que nous avons dit, au second chapitre de la première section, qu'il y a deux manières d'expliquer comment le principe nutritif s'unit, s'adapte, s'assimile à chaque partie du corps animal. On peut, en effet, admettre, comme faisaient les philosophes antérieurs à Hippocrate, dans la composition du corps des animaux, un certain nombre de principes élémentaires, et attribuer la réparation continuelle de ce corps, à la préexistence des mêmes principes dans les alimens.

On suppose alors que les substances dont l'animal se nourrit, contiennent en nature toutes les matières qui le constituent, et que, pour les employer à la nutrition et à l'accroissement de sa propre substance, il lui suffit de les extraire. Ainsi, par le seul effet du mouvement, ces matières passent du corps nutritif dans le corps vivant, pour le nourrir et le conserver. Il y aurait, d'après cela, une ressemblance parfaite, entre les principes constitutifs de l'aliment et ceux de l'animal. L'un fournirait immédiatement à l'autre tous les matériaux dont il est composé, et la réparation des organes, occasionée par le choix et le passage de ces matières dans leur tissu, renfermerait tout le mystère de la nutrition. Le second sentiment, appuyé sur beaucoup de vraisemblances, considère, à l'exemple d'Hippocrate, le principe nutritif, comme une matière distincte, uniforme, par-tout la même, susceptible de combinaisons nombreuses, capable de revêtir toutes les qualités nécessaires pour s'assimiler à nos organes.

Afin de prendre un parti raisonnable entre ces opinions contraires sur la manière dont le principe nutritif pénètre les organes, et de répondre exactement aux diverses questions qu'on a faites sur cet objet, il importe d'examiner un peu les phénomènes de la nu-

trition, dans les classes d'êtres les plus éloignées. On ne conteste pas aujourd'hui que les plantes ne se nourrissent d'élémens simples, et incapables de fournir par eux-mêmes les principes immédiats de la nutrition. Elles vivent et croissent par le seul usage de l'eau distillée, de l'air, du calorique, de la lumière et d'autres élémens qui n'offrent rien d'analogue aux matériaux dont leur substance est composée. Or, ces principes sont trop simples, trop éloignés des combinaisons végétales, pour supposer que les matières nutritives des plantes y existent toutes formées, et que celles-ci, dans l'acte de la nutrition, n'ayent plus qu'à les extraire.

Il est des animaux qui ont aussi la faculté de convertir en leur substance les principes de l'air et de l'eau. Rondelet, cite une foule d'exemples d'animaux marins, que la constitution de leurs organes force à chercher dans l'eau seule, une nourriture appropriée. Il a vu lui-même un poisson, gardé pendant trois années dans un vase rempli d'eau très-pure, croître et prospérer sans aucun autre secours (1). On connaît des reptiles qui se nourrissent

(1) Rondelet, de piscib. lib. cap. 12.

avec de l'eau, dont ils ne prennent même qu'une petite quantité (1).

L'homme et les animaux qui ne font pas usage d'alimens aussi simples, trouvent néanmoins les mêmes principes nutritifs, dans une infinité de substances diverses qui n'ont entr'elles que fort peu d'analogie. D'une autre part, les mêmes substances alimentaires peuvent, avec des principes semblables, réparer et soutenir les corps d'animaux bien différens.

Les substances mortes, les corps bruts, inorganiques, les fossiles, les minéraux, les pierres ne sont point assujettis au mouvement intérieur qui décompose les êtres vivans, les corps organisés, les zoophites, les animaux, les plantes. S'ils éprouvent des altérations, des pertes, elles ne les frappent qu'à l'extérieur, elles n'affectent point leur composition intime, leurs principes les plus cachés. Aussi, comme j'ai dit ailleurs, ils n'ont aucune faculté de remplacer, de réparer ce qu'ils perdent, par la substitution d'une matière nouvelle, par l'intussusception d'une substance étrangère qui en pénètre l'intérieur, et qui puisse se confondre, s'identifier avec eux. Ils peuvent

(1) Redi, anim. vic. Mead, os poissons. Valisnieri, op. t. 3, p. 2. Philos. transact. n.o 194. Lacépède, hist. nat. des poiss.

tout au plus augmenter, modifier leurs formes, leur volume, leur masse, par l'addition de quelques parties analogues qui viennent s'adapter à leur surface, et qui y demeurent appliquées jusqu'à ce qu'un nouveau choc les en détache. Il n'y a donc vraiment que l'animal et le végétal qui se développent, s'augmentent, se nourrissent dans toutes leurs dimensions, et qui dès-lors soient de nature à être intimément pénétrés, par un fluide étranger, dans tous les points de leur substance.

Après avoir examiné les actes qui complètent et terminent le travail de la nutrition, si nous cherchons à déterminer les conditions nécessaires pour qu'il se fasse heureusement, nous en trouverons d'abord une dont l'influence sur toutes les fonctions de l'économie paraît essentielle et générale. C'est l'intégrité et la continuité d'action du système nerveux, sans lesquelles les organes perdent bientôt la faculté de croître et de se réparer. La section, la ligature, la paralysie, la destruction d'une branche de nerfs, altèrent profondément les parties auxquelles ces nerfs se distribuent, et qui cessent, par cela seul, de recevoir ou de retenir la quantité de matière organique destinée à leur nourriture. L'amaigrissement, le marasme, la consomption, l'atrophie surviennent dans un membre, toutes les fois que l'action

de ses nerfs étant supprimée ou troublée, il n'éprouve plus leur influence comme il faudrait.

Une seconde condition se rapporte à l'activité du système vasculaire, dont l'exercice n'est pas d'une nécessité moins rigoureuse pour le développement des phénomènes nutritifs. Car l'action des vaisseaux et le mouvement du sang, portent les sucs nourriciers à toutes les parties : et si les vices de la circulation, la perte de quelque branche considérable de veines ou d'artères empêche cette distribution, l'organe où elle ne peut avoir lieu, ne prenant plus sa nourriture, se flétrit, se consume et meurt.

Une troisième condition est tirée de la force absorbante des vaisseaux lymphatiques qui doit agir sans interruption, mais avec une énergie modérée, de façon à ne pêcher ni par excès, ni par défaut. La matière nutritive, livrée à l'action de ces vaisseaux, ne reste point en proportion exacte dans l'un et l'autre cas, puisque les organes en retiennent moins qu'il ne convient, si l'absorption excède ses bornes et plus qu'il ne faut si elle manque.

Une quatrième condition indispensable est la liberté du tissu cellulaire, qui lui permet de s'ouvrir pleinement à l'introduction du fluide nourricier. Autrement la marche de ce fluide serait arrêtée, et son application aux molécules

des organes ne pourrait pas se faire. Voilà pourquoi le corps animal, privé de nourriture dès que le tissu cellulaire est fortement resserré, tombe dans le marasme, et il y a des espèces d'atrophie, dont la cause dépend d'une trop grande condensation de ce tissu.

Une circonstance analogue à la précédente, est le bon état des membranes qui enveloppent chaque organe. Nous la mettons au nombre des conditions essentielles, pour que la nutrition s'opère avec régularité. Ainsi, les organes se couvrent de productions informes, poussent des végétations irrégulières, quand le tissu de ces membranes est affaibli ou déchiré, ce qui altère sensiblement leur conformation et leur figure.

Enfin, une dernière condition, c'est qu'il y ait une correspondance de travail, une réciprocité d'action entre les organes du corps vivant, et que les uns soient constamment soutenus par le concours, l'harmonie et l'effort sympathique de tous les autres. L'isolement d'un organe, par la destruction des nerfs, des vaisseaux, du tissu cellulaire, et de toutes les parties qui l'unissent au reste de la machine, doit encore, sous ce point de vue, être considéré comme un obstacle invincible à une bonne et franche nutrition.

Les explications déduites de la mécanique,

de l'anatomie et de la chimie, firent naître plusieurs systèmes sur la nutrition, qui ont partagé les physiologistes, et qui ont été tour-à-tour admis ou rejetés par eux, suivant les époques de la science, auxquelles ils ont appartenus. Le plan de ce traité me dispense de les exposer en détail, de les examiner avec soin, et ce que j'ai tant de fois répété, concernant les fausses applications des théories mécaniques, anatomiques et chimiques, a dû nous convaincre que toutes les hypothèses de ce genre, sont non-seulement insuffisantes pour expliquer les phénomènes de la nutrition, mais quelles sont la plupart en contradiction formelle avec les circonstances les plus intéressantes de ces phénomènes. En effet, les forces mécaniques bornées à des combinaisons de mouvement, à des affections de masse, à des accidens de forme ne sauraient contenir le vrai principe d'une opération intérieure, secrète, qui frappe les parties les plus intimes des corps vivans, embrasse toutes leurs dimensions, et qui certainement n'a que des rapports indirects avec les qualités extérieures, les mouvemens sensibles de ces corps.

Le but des explications puisées dans les connaissances anatomiques, est d'attribuer à l'action même des organes la cause de leur développement et de leur nutrition. Cette cause

á donc été mise, tantôt sur le compte des nerfs, tantôt sur celui des vaisseaux, tantôt sur celui des membranes, et l'on a vu tels ou tels systèmes de parties, appelés l'un après l'autre, à jouer le principal rôle dans la production de ce double phénomène. Mais quelle force de préjugé, quel vice de raisonnement ont pu empêcher de voir que si les nerfs, les vaisseaux, les membranes opéraient la nutrition, ces parties avaient aussi besoin de se nourrir, et que dès-lors il faudrait imaginer une progression indéfinie de nerfs, pour donner la nourriture aux nerfs, de vaisseaux pour la transmettre aux vaisseaux, de membranes pour l'appliquer aux membranes. Ce résultat absurde où les hypothèses anatomiques conduisent, renverse du même coup toutes celles qui ne s'appuient que sur des fondemens aussi ruineux.

Il suffira d'exposer les théories chimiques de la nutrition, pour faire voir qu'on s'est pressé de les construire avec des aperçus dénués de preuves, et souvent même avec des suppositions qui manquent de vraisemblance. Les chimistes ont distingué, dans les fluides nourriciers, des substances très-différentes, et aussi variées qu'elles le sont dans les organes solides. Ils ont trouvé que ces substances avaient entr'elles la plus grande analogie ; que

les principes constituans des organes existaient tous formés dans les fluides, et que les mêmes matériaux y étaient continuellement versés pour les nourrir. Ce n'est effectivement de part et d'autre qu'un assemblage, un mélange de substances gélatineuses, albumineuses, fibreuses, adipeuses, colorantes, sucrées, salines, alcalines, terreuses, etc., dont la quantité et les proportions varient selon l'espèce de liqueur ou d'organe.

Ayant ensuite examiné, par l'analyse, les substances qu'on extrait des alimens, ils se sont aperçus qu'elles étaient pour la plupart semblables ou du moins analogues à plusieurs de celles qui composent les fluides et les solides du corps animal. Différentes parties des animaux et des plantes consacrées à notre nourriture, présentent, dans leur décomposition, une matière gélatineuse, une seconde matière d'un caractère fibreux, une troisième semblable à l'albumine. Elles donnent, sous l'action de divers agens, un principe extractif, une partie colorante, des huiles grasses, des acides, des alcalis, des sels, des terres, et enfin une substance sucrée qui fournit, chez l'animal comme chez la plante, un acide particulier dont la production semble généralement appartenir à toutes les matières muqueuses, communes aux deux règnes.

On a conclu de cet examen comparatif qu'il y a dans l'aliment plus d'un principe nutritif, qu'on y retrouve toutes les substances dont les solides et les fluides du corps de l'homme se composent, qu'elles ont toutes la faculté de le nourrir en lui restituant la plupart des élémens qu'il a perdus, et qu'enfin l'acte de la nutrition se borne à les retirer, à les extraire des corps où elles existent déjà formées.

Nous sommes loin de pouvoir dire, sans une vaine présomption, que les substances alimentaires s'animalisent par la seule combinaison de tels ou tels principes, ou par le simple changement de proportion entre leurs principes existans. Il y a, sans contredit, trop d'incertitude et de vague à l'égard de tout cela, pour oser de bonne foi établir une doctrine de l'animalisation sur des données aussi précaires. Du reste, je crois avoir solidement combattu les prétentions des chimistes sur ce point et dans la première section de cette seconde partie (1), et dans ce chapitre même, en examinant la nature et les altérations du principe nutritif dans l'intérieur des organes.

---

(1) T. 1, 2me. part., 1 sect., chap. 2, pag. 185 et suiv.

La première vérité que l'examen des phénomènes de l'assimilation nous dévoile, c'est qu'elle n'altère et ne change pas simplement la substance nutritive d'une manière absolue, égale, nécessaire, c'est qu'elle ne l'enrichit pas seulement d'attributs généraux, de propriétés communes, mais qu'elle la frappe d'un caractère relatif, différent, spécifique; qu'elle lui imprime des facultés particulières, des qualités propres dans chaque espèce d'animaux, dans chaque individu de la même espèce, et dans chaque partie du même individu. Le sang de l'homme n'est pas celui des autres mammifères, encore moins des oiseaux, des reptiles et des poissons; il s'est montré dissemblable chez plusieurs hommes vigoureux de même âge et de même stature; il n'est point le même à la tête, à la poitrine, au bas-ventre, autour des organes sexuels. Par-tout ce fluide et les sucs nourriciers qui coulent avec lui, manifestent des différences notables, dont les lois universelles de la nature ne renferment point la raison.

Une seconde conséquence aussi juste à tirer de cet examen, est que, dans l'assimilation, les principes des alimens ne subissent point une altération constante, un changement rigoureux, une combinaison forcée, mais qu'ils résistent quelquefois à toute espèce de muta-

tion, qu'ils se refusent à toute modification nouvelle, et qu'ils ne peuvent se combiner ni entr'eux, ni avec d'autres principes, pour former les élémens de la composition animale. Nous avons vu déjà combien les nombre des alimens, susceptibles d'être changés et assimilés au corps des animaux, se trouve limité par la nature de l'animal, le tempérament de l'individu, la faiblesse de l'estomac, les répugnances singulières, les habitudes anciennes, les dispositions maladives et les affections morales. Toutes ces circonstances arrêtent, ou du moins suspendent la transformation des alimens, qui ne se fait donc pas d'une manière nécessaire et rigoureuse. Elles empêchent le mouvement assimilateur qui change la combinaison, le nombre, la proportion de leurs principes, et qui, dès-lors, n'a point la constance, l'invariabilité des mouvemens chimiques ordinaires.

Ces deux vérités étant bien reconnues, je ne vois pas qu'on puisse rattacher l'assimilation aux phénomènes généraux de la physique et de la chimie, comme on a tenté de le faire, en alléguant, pour l'expliquer, tantôt l'atténuation, tantôt la dissolution, tantôt la fermentation, tantôt le mélange et la combinaison des principes nourriciers.

Les anciens croyaient que les principes des alimens atténués par le travail digestif, s'as-

similaient dès qu'ils étaient arrivés au degré d'atténuation convenable. Mais il y a des alimens qu'il est facile d'atténuer hors de l'animal, et sur lesquels cependant l'assimilation n'a point de prise. Il y en a qui sont déjà divisés, atténués autant qu'ils peuvent l'être, et qui, loin de pouvoir s'assimiler au corps animal dans cet état, ne deviennent capables de le faire que lorsqu'ils ont été soumis à l'action des puissances digestives.

Les mêmes difficultés renversent le sentiment de ceux qui voudraient borner le procédé assimilateur à la dissolution des alimens, puisque des substances très-dissolubles échappent souvent à l'assimilation, et qu'elles ne s'y prêtent pas toujours fort bien, quoique déjà la dissolution en soit effectuée.

On a pensé que les substances alimentaires se changent, s'altèrent, et se fixent dans le corps des animaux par l'effet d'un mouvement fermentatif, dont l'assimilation a été regardée comme le résultat ou le produit. Mais la fermentation ne donne jamais qu'un certain nombre de produits distincts, qui sont spiritueux, acides, alcalins, salés. Si la fermentation des alimens décidait seule leur assimilation, celle-ci n'obtiendrait de même que des esprits, des acides, des alcalis et des sels. Cependant les effets de l'assimilation se diver-

sifient bien davantage, puisqu'ils doivent spécifiquement différer pour chaque espèce d'animal, pour chaque individu, pour chaque organe. Les produits de la digestion et de la nutrition paraissent effectivement très-différens les uns des autres dans les circonstances que je viens d'assigner, et ils ne ressemblent dans aucune à ceux de la fermentation, lors même que des substances semblables, et également fermentescibles, les ont fournis. Le mouvement fermentatif facilite, accélère la décomposition des alimens; il les dispose aux actes ultérieurs de l'assimilation, mais il ne l'achève ni ne la constitue point.

Les chimistes ont avancé, en général, que l'assimilation était une nouvelle combinaison des principes contenus dans les alimens, avec ceux des organes auxquels ils s'unissent. Depuis les travaux et les découvertes des modernes, la composition animale mieux connue, les substances nutritives évaluées, leur ont permis d'aller plus loin, et de former à cet égard une foule de conjectures très-spécieuses. En observant que les matières animales contiennent plus d'azote, moins de carbone et d'oxigène qu'il n'y en a dans les alimens, ils imaginèrent de réduire tout le procédé de l'assimilation à augmenter la quantité d'azote dans les matières nutritives, et à diminuer celle de l'hydrogène

et du carbone. Ils virent en conséquence la substance des alimens s'assimiler à celle des animaux, par la seule combinaison d'un principe, base de l'acide oxalique, avec l'azote, principe de l'animalité, et par la soustraction d'une partie du carbone qui s'y trouvait excédente. Ils n'ont pas craint d'assigner le mécanisme de cette double opération, et d'annoncer comment la matière nutritive se débarrasse de certains principes, et se charge de certains autres.

Mais si les alimens, pour être assimilés, n'avaient besoin que de former une nouvelle combinaison de principes, et d'en changer les proportions, ils n'en seraient pas souvent empêchés par tant d'obstacles qui s'y opposent, malgré le concours de toutes les circonstances nécessaires à ce genre de combinaison. La même substance, composée des mêmes principes, ne pourrait pas alternativement se prêter et se refuser à l'assimilation chez le même individu; car le corps nutritif et le corps nourri étant les mêmes dans les deux cas, la combinaison de leurs élémens devrait se faire toujours, ou ne manquer du moins que par les causes générales qui troublent les opérations chimiques. C'est au contraire par des circonstances propres et strictement relatives

à tel ou tel individu, que l'assimilation est quelquefois dérangée.

Les difficultés naissent en foule contre cette théorie. Pour peu qu'on y réfléchisse, on verra qu'elle n'embrasse point l'assimilation dans l'universalité des êtres vivans, et qu'elle semble particulièrement circonscrite dans les bornes de ce phénomène chez les animaux qui usent de nourritures végétales. Car il n'y a visiblement que ceux-là dont les alimens puissent gagner de l'azote et perdre du carbone, par l'action de leurs organes et le mélange de leurs liqueurs. Les animaux qui se nourrissent de viandes, ceux qui s'accommodent également de chairs et de végétaux, reçoivent, des substances dont ils vivent, plus d'azote qu'ils ne sauraient leur en rendre. L'assimilation devrait donc se faire chez eux d'une manière opposée à ce qu'elle paraît être chez les premiers, et inverse de celle que les chimistes ont assignée. Du reste la théorie chimique de l'assimilation a contre elle l'aveu même de ses auteurs, qui n'hésitent pas de reconnaître son insuffisance pour expliquer la formation de divers produits inhérens à la substance animale, comme le phosphore, les sels et l'acide phosphoriques, le blanc de baleine, et plusieurs autres que la chimie moderne ne nous a point encore fait connaître, et

par rapport auxquels toute théorie chimique est au moins prématurée, pour ne rien dire de plus.

L'assimilation demande quelque chose de plus que la combinaison des principes soumis à sa puissance. Il suffirait pour celle-ci que les principes de l'aliment fussent assez libres, assez mobiles, assez séparés les uns des autres, pour pouvoir se rencontrer et s'unir avec ceux de l'animal, en vertu de leurs mutuelles affinités; au lieu que pour l'assimilation, il faut encore qu'avant la désunion de ses principes, l'aliment soit d'une nature conforme aux dispositions de l'individu, aux caractères de l'espèce. Sans cela les substances putréfiées, où ces principes sont prêts à se dégager, seraient aussi les plus propres à nous servir de nourriture, tandis que l'expérience nous apprend que, malgré le développement de leurs principes nutritifs, elles seraient nuisibles à la plupart des hommes et des animaux. Sans cela les alimens, tirés des viandes qui ont le plus de principes analogues à ceux du corps animal, fourniraient la nourriture la plus générale, la mieux appropriée, tandis que l'observation démontre qu'il y a des classes entières d'animaux qui ne peuvent absolument les assimiler à leur substance.

Mais par quelle opération la matière nutritive

devient-elle analogue, conforme à la composition de chaque animal ? Par quelle force, par quelle puissance active cette matière pénètre-t-elle le tissu intérieur de chaque organe, pour se joindre, se confondre, s'incorporer intimément avec lui ? La suite d'opérations qui développent tous les phénomènes nutritifs, constitue précisément l'assimilation. Elle comprend un ordre de faits particuliers et distincts, qui ne peuvent être rapportés à aucun des principes connus de la nature, soit morte, soit animée. On a besoin d'admettre un principe qui marque la classe à laquelle ils appartiennent, et qui lui donne son empreinte, son signe, sa dénomination. Nous avons appelé ce principe force assimilatrice, parce qu'elle est relative aux phénomènes d'assimilation, qui sont l'ouvrage ou les résultats de sa puissance et de ses lois. C'est donc sous cette force, comme sous tel autre chef qu'on voudrait adopter, que viennent se ranger tous les phénomènes, toutes les opérations, tous les mouvemens par lesquels la substance alimentaire se change, se dénature, s'altère, se décompose, se recompose à sa façon, et s'assimile enfin au corps animal dont elle va réparer les pertes et conserver l'existence.

Les lois de la force assimilatrice n'ont pas été aussi bien étudiées que les lois mieux con-

nues de l'attraction, de l'affinité dans les corps bruts, et de la sensibilité, de l'irritabilité dans les corps vivans. Comme les actes de cette force s'exercent sur l'intérieur des substances qu'elle pénètre, ils éludent la portée ordinaire de nos sens, et ne peuvent être suivis qu'avec beaucoup d'efforts et de difficultés. Ils exigent, pour être saisis et dévoilés, un travail d'esprit, une habitude d'abstraction, une délicatesse d'analyse que l'on a rarement le pouvoir ou le courage d'employer. Ces lois, autant qu'il m'est donné de les connaître, doivent, quant aux principales, être conçues de la manière que je vais l'énoncer (1).

1.° L'action de la force assimilatrice dépend beaucoup des dispositions où se trouve l'animal envers les substances alimentaires, auxquelles il l'applique, et le produit de cette action, sur une même substance, sera bien différent, pour peu qu'elle se fasse dans des circonstances qui ne soient pas les mêmes.

(1) Ce serait un beau travail de déterminer les lois de la force assimilatrice, comme un des premiers chimistes du siècle, le savant Berthollet, a fixé celles de l'affinité dans une dissertation qui prouve une force de tête que la science et l'instruction seules ne donnent pas. Dans ma physiologie générale ou philosophique, je tâcherai de mieux constater les lois et les conditions de cette force d'assimilation.

L'assimilation est prompte, facile, entière, lorsque les choses sur lesquelles on l'exerce sont en rapport avec les conditions générales de l'espèce et l'état particulier de l'individu. Elle est lente, difficile, incomplète, lorsque ces choses ne conviennent ni à l'un ni à l'autre. L'aliment approprié aux personnes robustes serait nuisible aux faibles ; celui que nous assimilons en santé résiste aux forces assimilatrices pendant la maladie. Les mêmes substances qu'on digère dans le calme et le repos, ne s'assimilent plus au milieu du trouble et de l'agitation.

2.° L'exercice de cette force est singulièrement modifié par l'impression qu'un aliment fait sur nous, et son effet varie selon qu'il paraît inspirer du desir ou de la répugnance. L'assimilation s'effectue avec d'autant plus de promptitude et de facilité, que ses objets s'accordent mieux avec les secrètes inspirations du goût et de l'appétit. Un aliment indigeste, pesant, nuisible par ses qualités naturelles, peut devenir assimilable, léger, salutaire, par la circonstance d'être vivement desiré. Il est, au contraire, des alimens pour lesquels on éprouve une aversion décidée, et qui semblent, en conséquence, se refuser à tout changement assimilateur. Et si l'on trompe cet instinct de répugnance, en les masquant

ou les mêlant avec d'autres, la force assimilatrice agit sur le mélange, et n'a sur eux aucune prise. Ils excitent des inquiétudes et fatiguent l'estomac, qui les rejette avec angoisse, sans leur faire subir la moindre altération.

3.° Une troisième loi générale découle des deux premières, c'est que l'action de la force assimilatrice n'est point nécessaire, rigoureuse, invariable. Elle se livre à des inégalités, à des aberrations qu'il est impossible de déterminer d'une manière précise, ni d'évaluer par le calcul.

4.° Quoiqu'elle agisse au moyen d'un certain appareil d'organes, ce n'est jamais en raison de leur masse, de leur volume, de leur figure; car les alimens s'assimilent de la même façon chez les animaux, dont les organes présentent des différences sensibles de figure, de volume et de masse. D'un autre côté, l'assimilation diffère, quant à ses produits, chez plusieurs espèces d'animaux qui ont des organes à-peu-près semblables.

5.° Les effets de la force assimilatrice se rapportent aux parties élémentaires, aux principes constituans des substances soumises à son action, et ils s'étendent jusqu'à leurs dernières molécules.

6.° L'activité de cette force se partage entre

les substances qui sont le sujet de l'assimilation, et toujours en raison de l'affinité plus ou moins grande qu'elles ont avec l'animal, et qui les rend plus ou moins susceptibles d'être assimilées. Le même partage a lieu entre les principes de chaque substance, suivant le degré de leur aptitude à l'assimilation.

7.° Elle ne dépend pas seulement de l'affinité des substances alimentaires pour celle du corps animal. La quantité, la masse, le volume, les proportions, la solubilité, la cohérence de ces matières influent aussi sur l'action de la force assimilatrice, et toutes les circonstances que je viens d'énumérer, en modifient les effets. Elles favorisent ou diminuent son énergie; ce qui fait varier les résultats et les phénomènes de la nutrition.

8.° Elle a besoin d'être aidée par des actes préliminaires, qui mettent à sa portée les substances dont elle change peu-à-peu la nature, en leur imprimant le caractère de l'animalité. La division, l'atténuation, le ramollissement, la trituration, la dissolution, le mouvement fermentatif, et toutes les causes physiques ou chimiques qui tendent à décomposer les alimens, ont une influence considérable sur la manière dont la force assimilatrice leur applique son action.

9.° Enfin, les lois de l'assimilation ne sau-

raient être comparées aux lois générales du mouvement des corps, puisque l'on peut épuiser toutes les combinaisons possibles des mouvemens connus, sans produire rien qui approche de la transmutation que l'aliment subit dans nos organes, par les actes intestins du mouvement assimilateur.

TROISIEME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'état liquide et de l'état solide, soit dans les humeurs, soit dans les organes qui forment le corps humain.

FONCTIONS D'AGGRÉGATION.

Toutes les substances dont le corps des animaux se compose, et que les actes successifs de la nutrition renouvellent à chaque instant, prennent ou la forme de liquide ou celle de

solide. Un petit nombre seulement reste à l'état élastique des gaz. L'action vitale est bien la cause particulière et secrète, qui détermine, entretient et modifie ces trois conditions de la matière animale. Les principes de cette action ne peuvent être facilement connus et déterminés au milieu des circonstances variables, sous lesquelles ils produisent leurs effets. Mais les causes générales et manifestes qui doivent y concourir par leur influence immédiate, sont de nature à être clairement estimées et définies. Je range ici tous les moyens physiques, chimiques, organiques et vitaux, capables de favoriser ou d'affaiblir la force de cohésion, en modifiant les conditions nécessaires pour leur exercice.

Le sang environne et baigne de tous côtés la matière de nos fluides. Il pénètre habituellement l'intérieur de l'organisation, tantôt par les ouvertures du tissu spongieux, tantôt par les petites ramifications des conduits vasculaires. Il forme plusieurs réservoirs d'où il filtre à travers les lames, et les fibres les plus déliées des organes, soit qu'il participe au mouvement de circulation générale, soit qu'il n'ait rien de commun avec lui. Ce liquide dans tous ses contours, humecte, arrose les parties auxquelles il se distribue, et dont il entretient la mollesse et la fraîcheur. C'est pourquoi la

formation des solides est en général proportionnée au degré d'action du système vasculaire, comme cela ne souffre aucun doute pour la substance osseuse, dont le développement a lieu par un progrès qui répond à celui des vaisseaux. Le résultat de cette première cause est de conserver, dans les organes, le ramollissement, la souplesse convenables pour amener le degré de cohésion relatif à leur solidité.

La circulation du sang offre encore une circonstance qui mérite d'être considérée, et qui doit influer sur l'état solide ou liquide des organes et des humeurs, c'est le mouvement circulatoire lui-même, et la vîtesse avec laquelle ce mouvement s'exécute. L'influence d'une cause pareille sur les molécules des humeurs, empêche qu'elles n'abandonnent leur fluidité pour revêtir la forme solide en même temps que son action sur celles des organes, modère leur tendance à se rapprocher au-delà du terme fixé pour la solidité de chaque partie ; d'où il résulte que le mouvement perpétuel du sang est opposé à tout ce qui pourrait altérer la cohésion des organes et la dissolution des liqueurs.

La troisième cause sensible de ces phénomènes, est la respiration qui se fait par des mouvemens alternatifs de contraction et de

dilatation. Ces mouvemens propagés, transmis à toutes les parties du corps animal, condensent et dilatent alternativement leurs molécules. Les actions et les réactions imprimées aux élémens des fluides et des solides par le jeu des organes pulmonaires, tendent à maintenir les limites de leur agrégation.

Une quatrième cause non moins réelle, non moins puissante, est le renouvellement de la chaleur qui agit avec sa force expansive sur les organes comme sur les humeurs. Ce principe de raréfaction s'insinue à travers le tissu des solides les plus denses, et il se répand entre les molécules des fluides les plus légers. Il surmonte la force de cohésion, et résiste, par son activité, à l'épaississement des liqueurs et au resserrement des organes.

L'action des vaisseaux et la circulation du sang, la respiration de l'air et la distribution de la chaleur, présentent donc les causes manifestes et déterminables, qui, avec les forces toniques, le mouvement intestin, vibratile, oscillatoire, et tous les procédés de la vie, servent à retenir la matière animale dans son état naturel de liquidité ou de solidité. Elles divisent notre seconde classe de fonctions en deux ordres qui vont actuellement nous occuper.

SECTION PREMIERE.

Action mutuelle des liqueurs et des organes pour les disposer à conserver la forme de fluides et de solides.

CHAPITRE PREMIER.

Marche et circulation des fluides ; instrumens employés à cet effet ; du péricarde, du cœur, des vaisseaux artériels et veineux ; structure intime du cœur ; formation et développement de cet organe.

On distingue dans l'économie animale deux sortes de mouvemens ; les uns libres, volontaires, ne se manifestent que par intervalles et sont le signe extérieur, le caractère apparent de l'animalité ; les autres forcés, nécessaires, n'admettent ni interruption, ni repos, et tiennent au principe interne, aux phéno-

mènes obscurs de la vitalité. L'action des membres et le mouvement du corps forment la première classe : elle a pour objet de changer la situation actuelle de l'animal et de le transporter par-tout où ses besoins l'appellent. L'action des vaisseaux et le mouvement perpétuel des liqueurs constituent la seconde : son but paraît être de pousser le sang dans les derniers replis de l'organisation animale, et de présenter à toutes les parties du corps le fluide où elles vont puiser un principe d'excitation et d'énergie.

Il n'en est pas des liqueurs vivantes mises en mouvement, comme des liquides ordinaires qui se meuvent en vertu de leur pesanteur et de leur fluidité. Ceux-ci ont un centre de gravitation générale vers lequel ils tendent et se précipitent nécessairement. Ils se dirigent toujours de haut en bas tant qu'il n'y a point de digues ou d'obstacles qui les retiennent, et qui s'y opposent. S'ils en rencontrent, ils s'arrêtent jusqu'à ce que l'obstacle soit levé, ou bien ils s'échappent du côté qui offre le moins de résistance. Descendus aux lieux les plus bas, ils restent fixes, tranquilles et sans mouvement, à moins que l'impulsion d'une cause étrangère ne les agite et ne les force à se mouvoir encore.

Mais la marche des fluides dans les canaux animés, est moins uniforme, moins constante,

moins régulière ; elle se fait de bas en haut comme de haut en bas, et il n'y a point d'obstacles qu'elle ne puisse surmonter, franchir, vaincre : elle porte et rapporte le sang de l'intérieur à la surface du corps et de la surface à l'intérieur ; elle l'entraîne à gauche, à droite, en avant, en arrière, et dans toutes sortes de directions avec une si grande rapidité, qu'il n'est pas une seule particule de ce fluide qui puisse être un instant arrêtée au même lieu.

Ce mouvement progressif, cette action continue du centre aux extrémités et des extrémités au centre, est ce qui détermine la circulation perpétuelle de la masse sanguine du cœur à toutes les parties, par les artères, et des parties au cœur, par les veines. Ici, rien ne ressemble au mouvement vague, alternatif de flux et de reflux, qui s'exerce en sens contraire sur les eaux de l'Océan, et duquel résulte le transport habituel de toutes les mers d'Orient en Occident. Ces deux effets ont été confondus par les anciens, qui, sous ce point de vue, comparaient la force du cœur à celle du soleil, en disant que l'un était le centre du corps animal, comme l'autre est le centre du monde planétaire. La circulation du sang, telle que nous la connaissons aujourd'hui, a été ignorée jusqu'aux temps où Columbus,

Cesalpin, Servet l'ayant soupçonnée, préparèrent les matériaux précieux d'une découverte, dont le célèbre Harvée donna la preuve démonstrative.

Le mouvement circulaire du sang est produit par un effort de dilatation, d'expansion, de répulsion, qui se succède et s'alterne constamment avec un effort opposé de condensation, de resserrement, d'attraction. Ces deux forces réciproques, alternatives, égales, font osciller sans cesse toutes les fibres qui s'agitent et se balancent, se dilatent et se resserrent avec une intensité de mouvement variable dans chaque organe. La systole et la diastole du cœur et des artères où leur action se manifeste et se marque beaucoup mieux, en sont une dépendance. Or, c'est ce double mouvement des vaisseaux et du cœur qui, chez l'animal, commence, soutient et perpétue la grande circulation à laquelle toute la masse du sang paraît assujettie.

Les contractions et dilatations qui surviennent au cœur, n'atteignent point toutes ses parties à la fois et en même temps. Elles suivent un ordre tel que les ventricules se dilatent pendant la contraction des oreillettes et réciproquement. Elles s'exécutent en sens inverse avec celles des artères, de sorte que ces dernières sont contractées dans la diastole du

cœur, et dilatées dans sa systole. Elles succèdent toujours l'une à l'autre avec plus ou moins de promptitude, plus ou moins de régularité, et il n'y a que la mort qui puisse absolument les interrompre. Elles ont un rapport constant, direct, nécessaire avec les mouvemens de la poitrine et le jeu des poumons; ce qui doit rendre la circulation chez le fétus bien différente de ce qu'elle est chez l'adulte.

Les principaux phénomènes de la circulation animale sont : 1.o que toute la masse du sang va, revient incessamment du cœur aux parties, et des parties au cœur; 2.o que la force impulsive du cœur communique à cette masse un degré de vîtesse capable de la pousser dans les artères; 3.o que cette vîtesse est uniforme, à-peu-près égale depuis le centre du système vasculaire jusqu'à ses extrémités; 4.o que le sang passe des grosses artères dans les petites, et de celles-ci dans les vaisseaux capillaires, sans gagner ni perdre du mouvement; 5.o qu'une quantité égale de sang est fournie dans le même temps à l'un et l'autre ventricule par les poumons et par le reste du corps; 6.o que plusieurs causes changent souvent la direction de ce fluide, et qu'elles l'empêchent de continuer son cours naturel, en le forçant à refluer dans les vaisseaux collatéraux où les mêmes obstacles ne se rencontrent

pas; 7.o que lorsqu'une petite partie du sang en circulation s'arrête, toute la masse est bientôt dérangée; 8.o que sa marche circulaire n'est accélérée ni retardée, ni aucunement altérée par les angles, les courbures et les sinuosités des vaisseaux. Toutes ces circonstances président à la distribution continuelle du sang autour des parties solides qu'il environne et qu'il arrose. Mais il en est beaucoup d'autres non moins essentielles qui accompagnent, règlent, modifient son cours, soit dans les ouvertures du tissu spongieux, soit dans les petites ramifications des conduits vasculaires, soit enfin dans les réservoirs singuliers appelés sinus, où ce fluide tantôt participe au mouvement de circulation générale, et tantôt semble n'avoir rien de commun avec lui.

La nature applique trois sortes d'organes ou d'instrumens à la circulation de liquides animés, le cœur, les artères et les veines. Il faut ajouter le tissu cellulaire spongieux, dont le sang imbibe, pénètre habituellement différentes portions qui, dès-lors, doivent contribuer à sa marche progressive. Les veines et les artères ont entr'elles des moyens de communication nombreux autant que variés; elles se joignent par des anastomoses répétées; ces anastomoses, formées de diverses manières, ont cela d'utile, qu'elles lient intimément toutes le parties du

système vasculaire pour les subordonner toutes à l'influence immédiate du cœur, où réside un foyer de chaleur et de vie qui darde et verse continuellement sur elles des irradiations vivifiantes.

Le cœur, l'aorte, la veine-cave, l'artère et la veine pulmonaire, occupent les cavités de la poitrine avec les poumons, le thymus, le canal thorachique, la veine azigos, la trachée-artère, l'œsophage, etc. Le premier, centre du système vasculaire, principal mobile de la circulation, est placé obliquement de droite à gauche au-dessus du diaphragme, entre les poumons, dans l'interstice que laissent les deux lames du médiastin. Mais cette position n'est pas exempte de variétés : on a vu des sujets chez lesquels le cœur était situé parallèlement à la colonne vertébrale; d'autres chez lesquels il allait de gauche à droite, en sorte que ses pulsations se faisaient sentir du côté droit. Enfin, on a quelquefois trouvé cet organe dans la cavité du bas-ventre.

Le péricarde est une espèce de sac qui enveloppe le cœur, les vaisseaux coronaires et la sommité des gros vaisseaux, sans former avec ces parties aucune adhérence. Il repose sur le milieu du diaphragme auquel il est étroitement uni chez l'adulte, où les fibres de l'un paraissent confondues avec celles de

l'autre. Sa figure, légèrement conique, se prête aux dimensions de tous les organes qu'elle embrasse, et ne ressemble pas dans tous ses points à celle du cœur. Arrondie vers la pointe, elle s'allonge vers la base en forme de chapiteau pour se rendre autour des troncs d'artères et de veines qu'elle renferme. Dès-lors le volume du cœur ne peut remplir seul toute la capacité du péricarde ; mais ses fibres se réfléchissent et se répandent, partie en avant et partie en arrière, sur la veine-cave supérieure, l'artère pulmonaire et l'aorte.

Cette membrane blanche, ferme, solide, est composée d'un tissu cellulaire, entortillé et condensé, qui se divise en deux lames ou membranes distinctes, réunies par des fils celluleux intermédiaires. Leur union est si intime qu'il est difficile de les séparer. Beaucoup d'anatomistes ne les distinguent pas, et n'accordent au péricarde qu'une lame unique dont les deux faces, interne ou externe, diffèrent seulement à raison de leur densité. Haller s'est déclaré pour cette opinion contre le sentiment des plus célèbres anatomistes, qui ont compté dans le péricarde, les uns deux, les autres trois membranes (1).

Lancisi, outre les deux membranes interne

(1) Haller, Élém. physiol. tom. 1, pag. 276.

et externe, admet une lame moyenne qu'il dit être de la nature des muscles (1). Winslow en reconnaît le même nombre, et il croit celle du milieu composée de fibres tendineuses (2). Pauli a porté ces lames du péricarde jusqu'au nombre de cinq, par des expériences fautives dans lesquelles il altérait nécessairement la simplicité de leur tissu (3). Mais Senac, en les réduisant à deux tuniques, convient que l'interne ne peut être détachée qu'avec effort, et il nie que l'externe ait quelque chose de musculeux dans sa structure (4). On ne saurait se refuser à la distinction de ces membranes, que les recherches délicates d'anatomie, et les phénomènes maladifs ont suffisamment démontrée. Une propriété singulière de la membrane interne, est qu'elle résiste à l'imbibition, c'est-à-dire, qu'elle a une organisation telle que l'eau ne la pénètre ni ne l'endommage.

Cette circonstance de structure est d'autant mieux entendue, que la surface intérieure du péricarde est sans cesse abreuvée d'une sérosité aqueuse dont les proportions varient dans le

(1) Lancisi, de Cord. et anévr. pag. 22.

(2) Winslow, expos. anat. tom. 3, pag. 323.

(3) Wilhelmus Pauli, de Siphon. Anat. Lips. ann. 1721.

(4) Senac, Trait. du cœur, tom. 1, pag. 11 et 13.

cadavre d'après l'âge de l'individu, et le genre de mort auquel il a succombé (1). Mais la sérosité est-elle exprimée du cœur et de ses oreillettes pendant la contraction, ou bien est-elle filtrée dans le péricarde lui-même ; et si cela est, cette filtration se fait-elle par des vaisseaux ou par des glandes ? On ne peut présumer que sa source vienne du cœur, puisqu'après la mort, en essuyant la face intérieure du péricarde, on la voit bientôt se couvrir d'une nouvelle humidité. Il est aussi peu vraisemblable que des glandes la fournissent, car l'anatomie n'a jamais découvert des glandes propres à cette fonction, ni vers la base du cœur où Lower les avait supposées, ni vers la pointe du péricarde où Lancisi les plaçait, ni dans la substance même de ce sac membraneux où Collins, Duvernei et Malpighi les décrivirent (1).

Il ne reste donc plus que l'exhalation des

(1) L'existence de l'eau dans le péricarde, a été tour-à-tour proclamée, combattue et rétablie. Elle fut d'abord admise par Hippocrate et Galien, ensuite rejetée par Coiter, Muralt, Schneider, Bonh, Schenk, Dionis, Palfin, Lieutaud ; enfin, reconnue incontestable par Berenger de Carpi, Columbus, Falloppe, Piccolomini, Riolan, Spigel, Habicot, Lansoni, Vieussens, etc. etc.

(2) Lower, Tract. de cord. Lancisi, lib. cit. Collins, System. of anatomy. Malpighi, de Gland. conglob.

extrémités vasculaires ouvertes aux surfaces interne du péricarde et externe du cœur, qu'on puisse raisonnablement soupçonner d'en être la source, et ce serait inutile de vouloir la chercher ailleurs. Je passe sous silence toutes les hypothèses trop longues à énumérer, dans lesquelles on s'est efforcé d'imaginer des voies singulières et compliquées, étrangères au péricarde, pour en faire venir cette humeur.

Maintenant, si l'on examine sa nature, sa composition, ses usages, on verra qu'elle est extrêmement légère, limpide, sans couleur, ou d'un jaune très-clair, coagulable par la chaleur, et susceptible de s'altérer, de s'épaissir, de se corrompre; qu'une matière gélatino-muqueuse pareille à la sérosité lymphatique des plèvres et du péritoine la compose, et que son utilité principale doit être de contribuer à entretenir dans les fibres du cœur la souplesse nécessaire à l'exercice de leur mouvement.

Le cœur repose librement dans le sac du péricarde, auquel il n'est attaché que par les gros vaisseaux artériels et veineux. A l'exception des sphincters, ce muscle est le seul qui jouisse de cette liberté, et qui ne soit point fixement arrêté à quelque partie solide. La membrane dont il est enveloppé à l'extérieur,

fixe seule sa situation et ses limites ; elle l'empêche de vaciller, de ballotter dans la poitrine, de se livrer à des mouvemens vagues, et elle met enfin de l'ordre et de la régularité dans son action. Que cette membrane soit emportée ou déchirée, le cœur cessant d'être retenu, maîtrisé, se balance, se jette au hasard dans différentes parties du thorax ; dès-lors il s'abandonne à des contractions faibles, incomplètes, à des mouvemens incertains, irréguliers, qui ne se succèdent plus qu'avec beaucoup de désordre et de confusion.

La nécessité du péricarde pour mettre de la régularité dans les fonctions du cœur, est si réelle, qu'on le trouve chez tous les animaux auxquels la nature a donné cet organe. Si l'on n'a pu montrer cette membrane dans certaines espèces et dans quelques individus de la nôtre, c'est qu'on a été trompé en la cherchant, ou par la finesse extrême de son tissu, ou par l'adhérence intime de ses fibres avec celles du cœur, qui ne permettaient pas de l'arracher et de la saisir. Mais Lower assure qu'elle existe chez les oiseaux, les amphibies, les serpens et les plus petits animalcules. Haller est venu à bout de la découvrir dans la taupe, dans la raie, chez lesquelles d'autres anatomistes avaient contesté son existence (1). A la

(1) Lower, op. cit. Haller, op. cit.

vérité, Columbus, Tulpius, Torrez, disent avoir observé des hommes dont le cœur était nu et totalement dépouillé de péricarde (1). Mais ces observations même confirment son utilité, puisque toutes concernent des individus, qui, sujets, pendant leur vie, à des syncopes, à des défaillances et à d'autres accidens semblables, avaient, sans doute, les fonctions du cœur pénibles, contraintes, embarrassées.

La structure du péricarde est ferme, solide, compacte ; elle résiste plus que celle des autres membranes aux efforts capables de la distendre et de la rompre (2). Sa ténacité est encore bien supérieure chez les quadrupèdes ovipares, les reptiles et les poissons : elle a une consistance qui tient de la nature des cartilages ou des tendons chez les poissons cartilagineux, et elle se durcit même jusqu'à prendre chez certains une apparence vraiment osseuse (3).

---

(1) Columbus, *de anat. lib.* 15, *pag.* 265. Bartholin, *centur.* 4, *hist.* 20. Tulpius, *observ. lib.* 2. Torrez, Transact. phil. pag. 461. Mém. des Sav. étr. tom. 1, pag. 140. Littre, Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, ann. 1712.

(2) Clifton Wintringham, Inquiry into some parts of the animal structure, pag. 140.

(3) Blasius, anat. anim. pag. 279. Lower, observat. micr.

Le but de la Nature, en faisant le péricarde plus robuste et plus formé chez ces animaux privés de diaphragme, est peut-être, comme on l'a cru, de remplacer l'appui solide que ce muscle prêterait au cœur s'il ne lui manquait pas.

Le cœur est l'un des principaux instrumens de la vie : il communique son impulsion à toute la machine ; s'il s'arrête un instant, cet instant est celui de la mort. Il y a néanmoins des affections qui paraissent accompagnées d'une privation totale des mouvemens du cœur. Il est probable que dans ces exemples, le mouvement n'est point tout-à-fait aboli, mais qu'il subsiste encore à un degré trop faible pour être appréciable et sensible.

On définira mal la figure du cœur, en la comparant à des formes qui lui sont étrangères. Aucune de celles qu'on lui assimile n'est précisément la sienne ; elle ne ressemble point à une pyramide renversée, et ses rapports avec un cône laissent tant d'équivoque, qu'il a fallu, pour soutenir la comparaison, dénaturer l'essence du cône, en le supposant, avec Winslow, applati sur les côtés, arrondi vers la pointe, et ovalaire à sa base (1). Pour mettre quelque précision à déterminer la figure de

(1) Winslow, Expos. anat. tom. cit.

cet organe, nous devons la décomposer à l'instar des géomètres, et la résoudre en plusieurs élémens. Cela fait, on trouve qu'elle résulte de la section d'un cône irrégulier, formé par des segmens qui ne sont point tous parfaitement circulaires. Elle imite un cône divisé par un plan qui le coupe dans la direction de son axe. Chacune de ces divisions représente assez bien un cercle, de la circonférence duquel on aurait tiré deux lignes ou tangentes, l'une parrallèle à l'horizon, l'autre obliquement inclinée au même plan, qui se rencontreraient sous un angle plus ou moins aigu.

La position oblique du cœur est telle, que sa base répond au milieu du thorax, sa pointe à l'extrémité osseuse de la sixième côte, sa face inférieure applatie au diaphragme, et sa face supérieure convexe aux vaisseaux qui le tiennent suspendu dans la poitrine. Les mouvemens du diaphragme changent cette position, en l'obligeant de s'élever et de s'abaisser comme lui.

La base du cœur est surmontée de deux appendices qu'on appelle *oreillettes*, une de chaque côté. La droite est en avant, la gauche en arrière, et toutes deux servent de réservoir au sang veineux qui se jette dans l'oreillette gauche, en retournant des poumons, et dans l'oreillette droite, en venant du reste du corps.

La partie moyenne du cœur est composée de deux cavités auxquelles on donne le nom de *ventricules*. Ces cavités, séparées l'une de l'autre par une cloison dirigée dans le plan de la colonne vertébrale, forment une portion de cône en se réunissant. Chaque ventricule s'ouvre par deux orifices. Le droit perce d'une part dans l'oreillette droite, et de l'autre, dans l'artère pulmonaire. Le gauche, à son tour, s'abouche avec l'oreillette du même côté, et avec le tronc de l'artère aorte.

La pointe du cœur située inférieurement, termine le cône, et c'est elle qui, se tournant à gauche, y fait sentir des pulsations.

Les oreillettes semblent une sorte du supplément au cœur, qui n'est point nécessaire à son existence. On reconnaît une appendice, et le corps même de l'oreillette. Boerhaave nomme cette dernière partie, sinus veineux, *sinus vénosus* (1); et il réserve pour l'appendice la dénomination d'oreillette, *auricula*.

L'appendice de l'oreillette n'a point une forme constante, elle affecte des figures très-variées. De-là le peu d'accord entre les descriptions données par les anatomistes, chacune se rapportant au modèle que son auteur a dû voir.

On aperçoit dans l'intérieur des oreillettes,

(1) Boerhaave, Prælect. acad.

un faisceau réticulaire très-singulier de fibres charnues disposées par colonnes, qui laissent entr'elles des interstices remplis d'une substance très-délicate et très-mince. On est étonné que, dans la contraction des oreillettes, le sang ne detruise pas des parties si faibles, si fragiles. C'est ici, comme en bien d'autres occasions, que la nature aime à se jouer de nos petits moyens et de nos vaines sciences. Il est remarquable, que, malgré leur étrange faiblesse, ces parties se rompent moins souvent que les parois des ventricules qui sont infiniment plus épaisses, plus fortes.

Les corps même des oreillettes, ou les sinus veineux, présentent une structure plus compacte, une substance plus serrée, une quantité de fibres plus nombreuse. La cloison moyenne qui les sépare est dans le fétus une ouverture, qui établit entre les deux oreillettes une grande communication par laquelle le sang passe immédiatement d'une de ces cavités à l'autre. Cette ouverture se ferme au moyen d'une membrane qui embrasse ses deux bords; elle s'efface successivement, et son oblitération n'est presque jamais entière, quoique dans l'âge adulte le sang ne puisse plus traverser de l'oreillette droite à la gauche. La membrane qui la bouche reste libre et sans adhérence à ses bords, de manière qu'on peut aisément

la soulever et r'ouvrir l'ancienne communication des oreillettes.

Les veines aboutissent aux oreillettes, et vers l'endroit où elles les reçoivent, celles-ci sont munies de valvules qui s'opposent à ce que le sang, apporté par le système veineux, ne reflue dans ce système. La veine cave, et une partie des veines coronaires se rendent à l'oreillette droite ; on y remarque des valvules qui lui sont propres et qui résistent au retour du sang dans ces veines. L'oreillette gauche, où les veines pulmonaires vont se dégorger, a une valvule semblable pour la même fin (1).

Les ventricules constituent la partie essentielle du cœur. La cloison mitoyenne qui les sépare, est tissue de fibres musculaires fournies par la substance même de leurs parois : elle est souvent percée de petits trous par lesquels ces deux cavités communiquent. Morgagni dit en avoir trouvé plusieurs devant l'origine de l'artère pulmonaire (2). Bartholin les a vus et décrits dans quelques espèces d'animaux (3). Cependant Berenger, Vésale, Hoffmann, Harvée soutiennent qu'il n'en existe pas (4). Il est

(1) Eustachi, Tab. anat.

(2) Morgagni, Advers. anat.

(3) Bartholin, Compend. anat. Gassendi, Marchettis, Rolfinkius, Riolan, etc.

(4) Berenger, in Anat. Mundini. Vesale, Oper. anat.

difficile sans doute de surprendre ces pores ouverts et dilatés dans le cadavre ; mais si la mort les efface, ils ne laissent pas d'être beaucoup plus larges, plus épanouis pendant la vie, lorsque toutes les parties sont pénétrées du mouvement expansif qui caractérise cet état.

Au reste, toutes les veines n'ont pas de valvules. Celles du bas-ventre, de la poitrine, du cerveau, et de toutes les cavités en manquent, de même que la veine-cave inférieure et la veine-porte. C'est sur-tout dans les veines des extrémités qu'elles se rencontrent ; elles sont solitaires, doubles, triples, quadruples, placées à des distances différentes, et tellement variables sous le rapport de leur nombre et de leur situation, qu'à cet égard on ne peut rien assigner d'uniforme ni de constant.

Les veines communiquent ensemble, et leurs fréquentes anastomoses forment des plexus qui sont remarquables dans le cerveau, sur les côtés de la vessie, dans les parties génitales de l'un et de l'autre sexe, etc. Elles communiquent aussi indubitablement avec les artères, avec le tissu cellulaire, avec les glandes ; mais

---

Hoffmann, Instit. méd. de Thorac. Harvei ; de Circul. præm. Pecquet, Dissert. anat.

leur communication avec les vaisseaux lymphatiques, est loin d'être également certaine. Jusqu'ici on ne doit affirmer que la communication du canal thorachique avec la veine sous-clavière.

L'ouverture des ventricules dans les oreillettes est défendue par des valvules flottantes divisées en languettes minces, polies et couvertes d'expansions membraneuses. Ces valvules cèdent aux forces qui les poussent du côté des ventricules ; mais elles ne peuvent pas céder de même quand les ventricules, en se resserrant, poussent le sang contre elles.

Il n'est pas croyable cependant que ces membranes puissent éluder complétement tout reflux du sang des ventricules dans les oreillettes; car outre que la quantité de sang comprise entre ces valvules est repoussée vers l'oreillette à chaque contraction, il est de plus certain que les valvules même étant déployées, ne coupent point toute communication entre les deux cavités. Il reste toujours assez d'espace vide pour ouvrir les oreillettes au sang qui revient sur ses pas.

L'orifice des artères où les ventricules se dégorgent, est aussi fermé au besoin par des valvules en manière de croissant. Elles sont au nombre de trois, déployées, tendues dans la cavité de l'artère qu'elles tapissent. Leur

fond regarde le cœur, et leur bord flottant est tourné du côté opposé, c'est-à-dire, vers l'extrémité artérielle. Elles se renflent dans un point de leur face externe, qui est une espèce de petit bouton mammillaire, dur, rougeâtre, semblable à un ganglion presque ovale. Les valvules se tuméfient dans la dilatation des ventricules, et forment trois segmens sphériques qui bouchent l'orifice de l'artère avec exactitude. Ces trois segmens laissent bien un interstice, mais il est exactement rempli par le petit bouton que je viens d'indiquer.

Les deux ventricules sont fortement attachés l'un à l'autre, et d'après une disposition telle, que leurs fibres se croisent, se confondent, et semblent avoir une parfaite continuité. Leur capacité diffère comme celle des oreillettes. On sait depuis Hippocrate, que le droit est le plus large, le plus ample des deux (1). Parmi les anatomistes modernes, Lower, Demoor, Santorini, Boerhaave, Lieutaud, ont soutenu qu'ils avaient la même dimension, parce que, le ventricule gauche gagne en largeur ce qui semble lui manquer en longueur (2). Mais ce sentiment, dénué de

(1) Hippocr. De corde.

(2) Lower, op. cit. Demoor, *de Instaur. méd.* Boerhaave, *Prælect. acad.* Lieutaud, Anat. histor.

preuves, ne l'emportera point sur l'opinion contraire, qui attribue au ventricule droit une capacité plus grande, puisque celle-ci a pour fondement plusieurs expériences positives, et l'analogie des oreillettes, des artères et des veines dont le diamètre est du côté droit plus considérable que du côté gauche (1).

Le ventricule gauche est chez le fétus beaucoup plus grand que le droit. Il y a dans le cours de la vie un moment où les deux ventricules ont la même capacité. Mais ce temps n'est, pour ainsi dire, qu'un point, après lequel le ventricule droit, augmentant toujours, il l'emporte sur le ventricule gauche ; en sorte que dans un âge un peu avancé, ce dernier est beaucoup plus petit.

Tous les vaisseaux ont leur centre dans le cœur ; mais il a lui-même des artères et des veines spécialement consacrées à ses usages

(1) Helvétius entreprit de mesurer les dimensions respectives des deux ventricules par le poids du liquide que leurs cavités pouvaient contenir. Il trouva que la capacité du ventricule droit à celle du ventricule gauche était comme 31 à 33 dans un cas, et comme 5 à 6 dans l'autre. Nicolai, Lieberkuhn, Langrish, Haller, ont assigné des rapports différens, mais toujours à l'avantage du côté droit. Helvétius, Mém. de l'Acad. des Sc. an. 1718. Haller, Élém. phys. tom. 1, pag. 327. Hamberger, physiol. méd. pag. 708.

particuliers. Les artères coronaires rampent à sa surface, pénètrent ses fibres, et s'insinuent dans leur propre substance.

Les anatomistes ont poussé très-loin leurs recherches sur l'origine, la marche et la distribution des nerfs du cœur. On a multiplié les descriptions, et celles de Vieussens, Willis, Lancisi, Winslow, Senac, Tarin, furent perfectionnées par Haller, qui en donna une à laquelle rien ne semblait manquer (1), jusqu'à ce que les travaux de Scarpa eussent montré que l'on pouvait aller plus loin encore pour l'exactitude des détails et la correction des gravures où ils sont fidèlement représentés (2).

Les nerfs pénètrent profondément dans la substance intime du cœur ; mais une chose très-remarquable, c'est que malgré le nombre, la variété et la délicatesse de ces nerfs infiniment multipliés sur tous ses points, le cœur, comparé aux autres viscères, ne paraît jouir que d'une sensibilité très-obscure. Nous verrons

(1) Willis, *de Cerebr. et nerv. pag.* 164. Vieussens, *Neurograph. tab.* 23. Lancisi, *de Cord. tab.* 7. Winslow, Exposit. anat. t. 3. Senac, Traité du cœur, t. 1, pag. 224. Tarin, Anthropotomie, pag. 286.

(2). Scarpa, Tabul. anat. ad lustr. hist. nervor. cardiac. etc. *in-fol.* Ticini, 1794.

de plus, que le mouvement de cet organe ne dépend pas de l'action nerveuse autant que celui des autres muscles ; car si la ligature ou la section des nerfs, qui se distribuent aux muscles, entraîne la cessation brusque du sentiment et du mouvement, les nerfs du cœur, au contraire, peuvent être liés ou coupés sans qu'il cesse pour cela de continuer ses mouvemens avec le même ordre et la même régularité.

Les artères sont les vaisseaux qui portent le sang du cœur à toutes les parties du corps. Elles produisent une série de conduits vasculaires, qui, de divisions en divisions, s'étendent jusqu'à l'origine des veines. Elles forment en se divisant des angles plus ou moins ouverts. Le nombre, le diamètre, la distance, la direction, les flexuosités des branches et des rameaux offrent la plus grande variété, de manière que toutes ces choses ne peuvent être rigoureusement soumises aux évaluations du calcul.

La communication des artères avec le tissu cellulaire n'est pas douteuse. Elle se prouve par les injections, et peut-être aussi par cette rougeur qui survient au visage et aux autres parties du corps quand on les frotte ou qu'on est en action. Elles communiquent de même

avec les glandes sur lesquelles leurs ramifications s'épanouissent en forme de réseau.

Enfin, les artères communiquent entr'elles avant d'arriver à leurs dernières divisions, et cette communication qui se rencontre partout où il y a des artères, est plus fréquente, plus répétée dans les petits vaisseaux que dans les grands, et à une distance considérable du cœur que vers la naissance des artères. Elle est néanmoins plus marquée dans le cerveau, le mésentère, la matrice, la paume de la main, la plante des pieds, etc.; ce sont tantôt des troncs artériels, égaux et semblables, tantôt des troncs de grosseur inégale et de forme différente que ces anastomoses réunissent.

La terminaison des artères a lieu par des extrémités très-déliées et très-courtes, qui constituent les vaisseaux capillaires, et qui semblent établir un système de vaisseaux intermédiaires entre les artères et les veines. Ces extrémités viennent toutes d'un petit nombre de gros troncs artériels principaux; les rameaux s'en détachent sous des angles aigus, et se multiplient en décroissant à mesure qu'ils s'éloignent du tronc générateur.

On désigne par le nom de *veines*, les vaisseaux qui, des extrémités du corps et des viscères, rapportent le sang vers le cœur. Elles sont situées plus en dehors et plus près

de la peau que les artères. Elles existent toujours en quantité supérieure. Wintringham a démontré que leurs membranes, toutes choses d'ailleurs égales, resistent moins à la rupture que celles de ces dernières.

Les valvules qu'on trouve dans l'intérieur des veines est ce qui les distingue principalement des artères. Ces valvules, ont leurs bords flottans tournés du côté du cœur, et par cette disposition, elles empêchent que le reflux ou la rétrogradation du sang veineux puisse se faire. On remarque une cavité à l'endroit de la veine qui correspond aux valvules; en sorte qu'elles sont reçues dans cette cavité, et qu'elles ne diminuent pas le calibre du vaisseau. Mais cette précaution de la nature est suivie d'un inconvénient ; c'est que la veine étant creusée au dépens de son épaisseur, la solidité de ses parois en doit être altérée. Aussi les varices arrivent-elles sur-tout dans le voisinage des valvules.

Considéré dans toute son étendue, le système artériel fait un cône dont la base est à la surface du corps, et la pointe ou le sommet au cœur. Une autre vérité qui résulte peut-être de la précédente, c'est que la somme des rameaux réunis donne une ouverture plus grande que celle du tronc qui les engendre. Ainsi, le calibre d'un tronc artériel est constamment moindre que la somme des calibres

de deux, trois, quatre, et d'un plus grand nombre de rameaux qui en dérivent. Leur comparaison n'a pas offert la même différence à tous les observateurs; puisque le rapport de l'aorte à ses rameaux réunis a été estimé comme 1 : 44,507 par Keil (1); comme 1 : 500, par Helvétius et Sylva (2); comme 90,000 : 118,490, par Senac (3), etc. Martine a avancé que le diamètre d'un tronc était égal à la racine cube des diamètres des branches (4).

Cependant il y a des physiologistes qui n'ont point admis cette différence de calibre entre chaque tronc artériel et la somme de ses rameaux réunis. Blumenbach, d'après Kempf, a mesuré le diamètre d'un tronc bifurqué et le diamètre des vaisseaux qui en partent, comme, par exemple, du tronc de l'artère brachiale et des artères radiale et cubitale. Il a trouvé que les diamètres combinés du tronc et de ses deux branches, forment un triangle rectangle; ce qui, suivant le rapport des aires circulaires et le théorème pythagoricien que

---

(1) Keil, de secret. anim. pag. 87.

(2) Helvétius, Hist. de l'Acad. de Scienc. an. 1725. Sylva, de la Saignée.

(3) Senac, Traité du cœur, tom. 1.

(4) Martine, Essays of a society, at Edimburg, t. 3. *Idem*, de Animal. simil.

le quarré de l'hypoténuse d'un triangle rectangle, est égal à la somme des quarrés construits sur les deux autres côtés, prouverait qu'en effet le calibre du tronc est égal à la somme des calibres des rameaux (1). Mais outre qu'il n'est pas toujours possible de réduire en triangle rectangle les diamètres d'un vaisseau dont le tronc ne se diviserait qu'en deux branches, il est clair que cette réduction est absolument impraticable, lorsque, comme c'est ordinaire, les troncs subissent un plus grand nombre de divisions.

J'ai déjà parlé des angles sous lesquels les rameaux se détachent de leurs troncs. J'ajouterai seulement, que ces angles sont d'abord obtus près du cœur, qu'ils semblent y favoriser le mouvement rétrograde du sang, qu'ils deviennent droits à une distance plus grande de cet organe, et qu'ils finissent par devenir aigus, à mesure que, s'éloignant davantage du premier moteur, le sang ralentit et perd sa première impétuosité.

Le diamètre des veines est en général supérieur à celui des artères, à l'exception

(1) Blumenbach, instit. physiol. pag. 55. Vander Kempf, de Vit. et vivific. mater. hum. corp. constitut. Edimb. 1782. *in*-8.o

toutefois de la veine pulmonaire. Il en est dont le calibre est d'un tiers plus ample que celui des artères correspondantes. Or, la quantité de sang contenu dans ces deux ordres de vaisseaux, doit suivre la proportion de leurs calibres respectifs ; d'où il suit que, toutes choses d'ailleurs égales, le système veineux est habituellement chargé d'une quantité plus considérable de sang que ne l'est le système artériel. Cette proportion du calibre des veines à celui des artères, n'a point été appréciée de la même manière par tous les calculateurs. Borelli estime qu'elle est comme 4 : 1 ; Sauvages, comme 9 : 4 ; Keil, comme 25 : 9 ; Haller, comme 16 : 9. Elle varie non-seulement chez différentes espèces d'animaux et chez divers individus de la même espèce, mais aussi dans tels ou tels vaisseaux que l'on compare. La capacité de la veine-cave à celle de l'artère aorte, suivant Keil, est comme 441 : 324. On a trouvé que les rapports des veines et des artères iliaques sont comme 9 : 4 ; ceux des veines et des artères mésentériques, comme 16 : 9 ; ceux de la veine-cave à l'aorte dans l'abdomen, comme 4 : 3 ; ceux de la veine émulgente à l'égard de l'artère, comme 8 : 5.

Quelques nombreuses et variées qu'aient pu être les observations des anatomistes concernant la structure intime du cœur, elles ont laissé

encore sur cette matière bien du vague et de l'obscurité. Les fibres qui composent cet organe sont tellement serrées, entortillées, contournées, qu'il est très-difficile de les développer et de les suivre à travers le singulier entrelacement de leur tissu. Nous en avons cependant plusieurs descriptions données par des hommes célèbres et dignes de notre confiance. Mais elles ont si peu de rapport, elles diffèrent tant même à l'égard des choses essentielles, qu'on ne sait vraiment à laquelle il faut croire. Dans presque toutes les autres parties, et sur-tout dans les muscles, un tissu cellulaire, lâche, dilaté, visible, se répand et s'interpose entre les fibres qui elles-mêmes observent le plus souvent une direction parallèle. Aussi peut-on en débrouiller sans peine la distribution par couches distinctes et bien séparées. Mais celles du cœur n'ont qu'une très-petite quantité de tissu spongieux qui les divise, et loin de marcher parallèlement ou en droite ligne, elles se dévient, se rencontrent, se coupent, s'entrelacent, et se servent mutuellement de liens ou de nœuds qui compliquent leur mélange au point d'en rendre la séparation impossible sans les rompre.

On a long-temps agité la question de savoir si le cœur était un muscle. Il n'y a plus aujourd'hui de doute là-dessus, quoique Galien ait autrefois refusé de le reconnaître pour tel,

fondé sur ce qu'étant arraché du corps, il reste capable de contraction et de mouvement (1). Mais cet excès de mobilité devrait placer le cœur au premier rang parmi les muscles, plutôt que l'exclure d'une classe d'organes dont il possède éminemment le caractère (2). Nous sommes forcés néanmoins d'avouer qu'il diffère beaucoup des autres muscles par la distribution de ses fibres, la ténacité de son tissu, le goût particulier de sa chair, et la profondeur de ses cavités (3).

Les anciens anatomistes négligèrent d'étudier l'arrangement des fibres dans la structure intime du cœur. Toutes leurs tentatives s'étaient bornées aux formes extérieures, aux apparences visibles de cet organe. Ils ne songeaient pas qu'il fût utile de pénétrer plus avant ; et la disposition secrète de ses parties leur demeura cachée. Hippocrate, Hérophile, Erasistrate, Galien, ne touchèrent même point à ce sujet. Vésale s'en occupa le premier, et ne l'éclaircit guère, à cause de la nécessité où il fut de prendre, pour cette partie de sa description, les modèles moins chez l'homme que

(1) Galien, de Administr. anat. lib. 7, de dissec. musc.

(2) Stenon, de musc. gland.

(3) Hamberger, Physiol. méd. pag. 615.

chez les animaux. Il faut descendre jusqu'à Lower, si l'on desire un travail raisonné qui commence à développer la manière compliquée suivant laquelle les fibres se mêlent et s'arrangent dans le cœur.

Je ne grossirai pas vainement ce chapitre de toutes les idées peu concordantes qu'il a plu aux anatomistes d'émettre touchant l'organisation du cœur, et qui n'ont abouti qu'à démontrer les difficultés de la comprendre. Les travaux de Lower, de Borelli, de Sténon, de Vieussens, de Lancisi, de Winslow, de Boerhaave, de Leuwenhoek, ont coûté plus de peine à leurs auteurs, qu'ils ne vaudront jamais de profit à la science. Les tentatives de Cassebom, de Glass, de Tabor, de Wood, de Steward, n'ont pas été moins infructueuses et elles rentrent, à certaines modifications près, dans les recherches des précédens.

Senac a épuisé les détails de la structure du cœur, avec une patience qui nous commande d'en parler. La marche, l'exactitude, la longueur de ses descriptions, nous permettent à peine de les extraire. Il faut consulter son propre ouvrage, si l'on veut savoir tout ce qu'il contient d'instructif et de vrai (1). Cet

(1) Senac, Traité du cœur, tom. 1.

auteur a d'abord pris la substance interne des ventricules, pour la base des divers ordres de fibres qui roulent autour d'elle. La cavité du ventricule gauche est tissue de faisceaux musculeux, réticulaires, entrelacés, sur lesquels tournent et se plient les fibres spirales qui marchent de la base à la pointe, de gauche à droite, et qui sont unies ensemble par des liens ou des fils transversaux. Ces fibres ne sont pas continues, mais rangées par colonnes plus ou moins nombreuses à la pointe, à la base, aux faces et aux parois. Elles peuvent donc, quoique assez imparfaitement, se diviser en plusieurs couches, desquelles naissent d'espace en espace les filets déliés, courts, placés les uns au bout des autres, qui se perdent et se confondent dans les nouvelles couches qu'ils rencontrent. Les colonnes intérieures font des angles obliques avec l'axe du cœur; celles qui les couvrent en dehors, des angles plus grands, et celles qui les enveloppent à l'extérieur, des angles tout-à-fait droits; c'est-à-dire, qu'elles sont perpendiculaires à l'axe, et qu'elles embrassent transversalement le ventricule comme une espèce de ceinture parallèle à la base.

D'autres fibres interposées suivant une route contraire, descendent de droite à gauche, et deviennent de plus en plus obliques, jusqu'à

ce qu'elles se mêlent aux couches externes. Ces dernières se prolongent vers la base, et après une suite de flexions, de courbures, elles se continuent avec les fibres internes des ventricules. L'origine de ces fibres est difficile à fixer autant que leur terminaison ; elles naissent de divers points de la surface du ventricule, et se rendent à tous les points de son tissu. Celles qui viennent de la paroi droite vers la face extérieure, vont aboutir à la paroi droite vers la face interne. De-là cet entrecroisement manifeste entre les fibres qui représentent une espèce d'étoile à rayons courbes ; de-là cet assemblage, cette réunion solide dans la cavité du ventricule où elles constituent les colonnes et les piliers, etc.

Les couches musculaires, dans le ventricule droit, n'avancent pas en forme de spirale bien marquée. Leur trajet de la base à la pointe ne peut être suivi. Leurs plans internes et externes n'affectent pas une obliquité régulière et successive ; elles se réduisent à deux couches fibreuses, roulées sur les colonnes qui sont en très-grand nombre, et qui, par leur entrelacement, y multiplient les éminences et les cavités. Du bord inférieur de la cloison, les fibres de la couche externe descendent obliquement vers la pointe, et après s'être légèrement courbées vers la base, elles at-

teignent la face supérieure convexe du cœur, et se terminent aux côtés de la cloison.

Les fibres de la seconde couche montent obliquement vers la base ; plusieurs se perdent à diverses distances dans les plans charnus du ventricule; elles ont pour terme une ligne diagonale tirée entre les deux extrémités du cœur. Elles donnent naissance à d'autres fibres qui s'inclinent, se recourbent, et vont se terminer à une seconde diagonale. Enfin, de cette dernière ligne partent encore de nouvelles fibres, qui se fléchissent davantage vers la pointe jusqu'à l'union des ventricules à la face supérieure où elles s'insèrent.

La cloison du cœur, interposée entre les ventricules droit et gauche, résulte d'un assemblage de fibres fournies par tous les deux. Quelques-unes viennent des faisceaux musculeux du bord du ventricule droit, et passent sur le ventricule gauche. D'autres naissent de la face adossée au ventricule gauche dans le tissu duquel elles plongent en glissant sous les précédentes. Ce mode d'union des deux sacs est manifeste à la face convexe du cœur, et ils se confondent de nouveau par la communication réciproque de leurs fibres à la face inférieure, à la base et à la pointe. Ainsi les deux ventricules ne sont pas renfermés dans une couche de fibres communes

qui les environnent de tous côtés. Mais les fibres extérieures marchent tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite ; elles montent et descendent de la pointe à la base, de la base à la pointe ; elles s'unissent entr'elles, et avec les fibres internes ; elles passent et repassent d'un ventricule à l'autre ; elles se rencontrent et se mêlent enfin plusieurs de divers ordres dans la cloison qui sépare ces cavités (1).

Lieutaud s'exerça aussi sur la structure du cœur ; et en avouant combien le travail de Senac laissait peu de chose à faire, il le reprit moins pour l'enrichir d'idées nouvelles et d'observations meilleures, que pour épuiser toutes les faces et multiplier les points de vue sous lesquels on pouvait envisager cette matière. Il y distingua deux poches adossées l'une à l'autre. La première complète, est le ventricule gauche ou le postérieur. La seconde incomplète, unie à la précédente, est le ventricule droit ou l'antérieur. En supposant le cœur ainsi formé, la cloison ne serait pas commune aux deux ventricules, et elle n'appartiendrait qu'à celui du côté gauche. Les fibres

(1) Senac, op. et vol. cit, pag. 194, 195, 196, 197, 198, 200, etc.

charnues de la poche la plus grande décrivent par-tout des spirales plus ou moins inclinées, dont les externes se croisent dans les sillons, qui terminent les ventricules. Il admit trois sortes de colonnes ou faisceaux charnus dans la cavité de ces ventricules : et quant à la position, au mélange, à la direction des fibres dans chaque colonne, il admit à-peu-près comme Senac la marche irrégulière, et l'entrecroisement compliqué de celles qui sont réunies en faisceaux dans chaque cavité (1).

On est maintenant en état de juger la valeur des idées auxquelles les anatomistes et les physiciens se sont abandonnés touchant la structure intime du cœur. Je me garderai bien de les imiter et de les suivre dans une recherche aussi difficile, aussi infructueuse que celle-là. Il vaut mieux, dans une semblable matière, s'abstenir de prononcer que d'émettre, avec précipitation, un système nouveau qui n'approcherait peut-être pas de la nature plus qu'aucun de ceux dont je viens de parler.

L'existence et la conformation du cœur sont sujettes à varier dans les différentes classes d'animaux, comme la manière dont se pro-

(1) Lieutaud, Anat. histor. et prat.

duisent chez eux la circulation et la chaleur. Tous les animaux qui ont des artères et des veines, qu'ils soient quadrupèdes, oiseaux, poissons, insectes, ont un cœur ou quelque organe analogue pour le représenter. Il existe, non-seulement chez ceux qui ont le sang rouge, mais aussi chez plusieurs de ceux qui ont un fluide blanc à la place. Cependant cet organe manque dans les animaux microscopiques, les polypes, beaucoup d'insectes, et même quelquefois dans ces monstres humains où les organes de la poitrine sont tellement intervertis et déplacés, qu'on n'y découvre rien de corrélatif au cœur (1).

En examinant le cœur dans la chaîne entière des êtres animés, on le voit d'abord confondu avec un canal longitudinal qui traverse le corps en totalité chez les vers, se réduire à une seule cavité dans quelques crustacées et plusieurs insectes, en acquérir ensuite une seconde dans les poissons, puis une troisième dans les quadupèdes ovipares, les amphibies et les serpens; enfin, une quatrième qui élève cet organe au degré de perfection qu'on observe dans l'homme, les quadrupèdes, les

(1) Aristot. *Hist. anim. lib.* 4. Plin. *Hist. nat. lib.* 11. Bonnet, Contemplat. de la nat. *Donati histor. maris adriat.* Hill, *Microscop. observ.* Malpighi, *de Bombice.*

cétacées et les oiseaux. Ainsi, en partant des plantes, des zoophites, des polypes, des animaux microscopiques, où ce viscère est absolument nul, nous apercevons que sa structure se complique, se perfectionne et s'achève à mesure que l'on monte l'échelle des animaux, pour s'élever à ceux qui ressemblent le plus à l'homme par leurs qualités et leur organisation.

Dans l'homme et les animaux qui respirent à sa manière, le cœur est donc double, c'est-à-dire, qu'il présente deux ventricules et deux oreillettes ; il conserve les deux oreillettes et un ventricule, chez les amphibies, les cétacées et les serpens ; il n'a plus qu'un ventricule et une oreillette chez les crustacées et les poissons ; il se dépouille de son oreillette et demeure réduit à une seule cavité dans les testacées et les insectes ; il s'identifie avec un seul tuyau cylindrique resserré par des brides, d'espace en espace, dans la plupart des insectes et tous les vers ; il disparaît et s'efface complétement dans les polypes, les zoophytes, les animalcules décrits par Hill, et les plantes (1).

Le cœur des quadrupèdes, plus alongé, plus

(1) J. Ray, *Sinops. anim. exanguium.* Rondelet, *de piscib.* Severinus, *de respir. pisc.* Duvernei, *Philos. ichthyol.* 1, *tab.* 4. Meri, Mém. de l'Acad. des Scienc. an. 1703. Daubenton, Mém. de l'acad. des Scienc. an. 1741. Linné, *System. nat.*

aigu, s'étend davantage vers le sternum; il est épais, court, ramassé dans quelques quadrupèdes, dans les oiseaux et le plus grand nombre des poissons. Du reste, toutes ces variétés de composition, de forme, de figure, qui sont encore bien plus diversifiées, coïncident avec des variations analogues des organes pulmonaires, et elle se rapportent à la respiration et à la chaleur, plutôt qu'au volume et à la structure des animaux, comme Aristote le prétendait (1).

Ce coup-d'œil rapide sur l'état du cœur chez des animaux différens, peut éclairer de quelque jour la formation et le développement de cet organe dans le fétus; car, en comparant, sous ce point de vue, les animaux à sang froid et les amphibies avec le fétus humain, on trouve entr'eux une analogie si frappante, qu'il serait utile pour la connaissance de la circulation du sang, d'appliquer au second le résultat des observations faites sur les premiers.

Quelles que soient les difficultés attachées aux recherches de cette nature, qui ont la formation du cœur pour objet, cependant les efforts réunis d'Harvée, de Malpighi, de Lancisi, de Haller, et de plusieurs autres écri-

(1) Aristot. op. cit.

vains, sont venus à bout de les applanir. Harvée constata d'abord, par diverses tentatives, que le cœur ne se forme point d'un seul et même coup; mais bien avec un progrès distinct et successif. Il a vu, le septième jour après l'incubation, naître les oreillettes et les ventricules d'une goutte de sang qui semblait palpiter. Avant ce terme, il aperçut dans le poulet une espèce de vessie pleine de sang, agitée de mouvemens alternatifs. Cette vésicule devient double et produit deux sacs transparens que les mêmes mouvemens agitent et qui répondent l'un aux oreillettes et l'autre au cœur. Alors les deux oreillettes, confondues en une seule, à cause de la grandeur du trou ovale, semblent placées à une certaine distance des ventricules. Ceux-ci restent long-temps pâles et vides de sang, incapables de mouvement, tandis que l'oreillette, pleine d'un fluide rouge, fournit déjà ses pulsations accoutumées. Bientôt cette oreillette unique se porte insensiblement vers le cœur jusqu'à ce que le sixième jour elle lui soit absolument unie : dès ce moment, l'oreillette faisant partie du cœur, devient plus petite, et l'ouverture du trou ovale diminue (1).

(1) Harvée, de Gener. anim.

Ces observations, moins défectueuses que celles d'Aristote, d'Aldrovande, de Fabrice d'Aquapendente, étaient loin d'éclaircir parfaitement le phénomène de la formation du cœur. Elles ne sont pas tout-à-fait justes à l'égard de plusieurs circonstances relatives au temps et à l'ordre dans lesquels toutes les parties du cœur se produisent, se développent, s'achèvent.

Les travaux de Malpighi changèrent un peu les notions qu'on avait acquises dans les ouvrages de ses prédécesseurs, au sujet d'une multitude de faits anatomiques, et le développement du cœur fut un des phénomènes qu'ils éclaircirent le mieux. En observant avec soin l'œuf du poulet, soumis à l'incubation, il aperçut d'abord une liqueur cristalline dans laquelle nageaient de petits faisceaux ou filamens arrondis, blanchâtres, et semblables à des filets nerveux, qui aboutissaient à un cercle transparent, d'où ils paraissaient sortir comme d'un tronc commun. Ces corps filamenteux offrent les premiers linéamens de la structure animale, ils augmentent et croissent en s'appliquant les molécules du fluide dans lequel ils sont plongés. Jusqu'ici le cœur ne se montre point encore ; ce n'est qu'au bout de quarante heures qu'il est possible d'en saisir et d'en démêler les battemens et la figure. Il

est, au premier instant, réduit à une espèce de vaisseau variqueux, dilaté en trois points, composé de trois vésicules qui sont elles-mêmes séparées par des canaux communiquans. Malpighi a suivi exactement les progrès de ces vésicules ; il distingua leurs pulsations et leurs fibres musculeuses deux jours après que l'incubation fut commencée. Dans la suite, la forme des ventricules se prononce ; les oreillettes se dessinent et se marquent ; les gros troncs vasculaires se développent ; les cavités gauche et droite se rapprochent ; la gauche surpasse l'autre en grosseur ; elle résulte de la dernière vésicule, et c'est elle qui s'abouche à l'aorte. Enfin la forme des ventricules se perfectionne, leurs battemens deviennent sensibles, leurs fibres se mêlent et se confondent ; une cloison mitoyenne s'élève entr'eux, et bientôt ils ne présentent plus qu'un seul et même corps avec la disposition, la figure, le rapport des parties distinctes et détachées dont l'assemblage constitue le cœur (1).

Les expériences de Malpighi furent répétées et confirmées par son disciple Lancisi, qui n'ajouta guère aux résultats que le maître avait obtenus. Il annonça seulement, que l'oreillette

(1) Malpighi, *de Format. pull.* Biblioth. anat de Manget.

droite se met en action la première, que les deux ventricules se réunissent au cinquième jour et que les mouvemens du cœur deviennent successifs plutôt qu'alternatifs, à l'instant où sa forme conique se manifeste (1).

Le système de ces deux Italiens, fondé sur l'observation délicate du phénomène de la nature qui se dérobe le plus obstinément à notre curiosité, emporta néanmoins le suffrage unanime des physiciens, et il est encore aujourd'hui le seul vraiment plausible qu'on puisse professer. Les défauts qui lui ont été reprochés tiennent à la nature du sujet dont il sera peut-être toujours impossible de soulever entièrement le voile et de percer l'obscurité (2).

Le développement du poulet fixa long-temps aussi les recherches et les méditations de Haller. Entre les choses nouvelles qu'il observa dans la formation du cœur, nous lui devons d'avoir nettement distingué les deux parties qui se rassemblent et se confondent en un seul et même corps, après avoir été long-temps séparées comme deux cœurs solitaires. Il a vu un temps où cet organe, composé d'une oreil-

(1) Lancisi, op. cit. *de Cord.*

(2) Senac, Traité du cœur et de ses malad. tom. 1, pag. 149.

lette et d'un ventricule seulement, n'existe que par moitié. C'est dans la suite et par les progrès successifs de l'organisation que les portions droites s'y appliquent, s'y unissent d'une manière intime, et qu'elles le complètent ou l'achèvent en totalité. Pendant ce travail, les troncs des grosses artères ne cessent de tendre vers le cœur; et ce dernier, qui d'abord n'était qu'un simple canal diversement contourné, présente, par l'effet combiné des deux forces d'attraction et d'expansion, un organe musculaire à double ventricule et à double oreillette.

CHAPITRE SECOND.

De l'importance du cœur et du système vasculaire; de leurs rapports avec d'autres systèmes; des mouvemens du cœur; action de cet organe sur le cerveau et sur les poumons; réaction de ces viscères sur lui-même.

Le cœur et les vaisseaux tant artériels que veineux, sont dans le corps animal des instrumens nécessaires à l'entretien de la vie,

et par leur influence sur tous les ordres de fonctions, ils méritent d'être placés au premier rang des organes vitaux. Haller, Spallanzani, et beaucoup d'autres, ont constaté l'importance du cœur chez les animaux à sang chaud, qui ne peuvent survivre long-temps à la perte de ce viscère (1). Il paraît être moins essentiel chez les animaux à sang froid, qui ne périssent point aussi promptement après qu'on le leur a enlevé. L'extraction du cœur décide néanmoins une mort plus soudaine que celle du cerveau. Mais la privation de ce dernier jette tous les animaux dans la stupeur et l'assoupissement. Le système vasculaire des animaux à sang froid est aussi moins ample, moins actif, moins développé. On a expliqué par la moindre activité de ce système, pourquoi les différentes parties du corps dans les êtres de cette classe sont plus indépendantes les unes des autres, plus isolées, plus libres, plus affranchies de la chaîne générale et commune, qui unit tous les organes des corps vivans où le système vasculaire obtient plus de développement et d'énergie.

---

(1) Haller, Expér. sur la circulation. Spallanzani, *de Fenomeni della circolazione osservata nel giro universale de vasi*, etc. etc.

Le volume du cœur est en rapport avec l'intensité ou la somme totale des forces que les animaux possèdent. Mais ce n'est pas simplement à la masse entière de leurs corps, c'est peut-être au reste du système vasculaire qu'il faut le comparer pour déterminer ce rapport, comme les facultés intellectuelles de l'homme et des animaux se mesurent par la masse relative du cerveau, comparée, non au volume total du corps, mais seulement au reste du système nerveux. Le cœur, en général, a beaucoup de volume relativement aux vaisseaux artériels ou veineux qui se distribuent à toutes les parties, chez les animaux courageux et robustes. Il perd de son volume en proportion du nombre et de l'étendue des vaisseaux, chez les espèces faibles et timides. Mais je n'ai point encore assez de preuves pour donner à cette assertion toute la force d'une vérité démonstrative. Je me contente de l'énoncer ici, en me proposant d'en faire un jour l'objet plus spécial de mes recherches.

Je ne reviendrai pas sur les raisons médicales que j'ai accumulées ailleurs, pour démontrer une sorte d'opposition et d'antagonisme entre le système vasculaire et le système lymphatique, qui se contre-balancent mutuellement. Ces deux systèmes, en effet, se développent suivant les lois d'une proportion

inverse ; de façon que l'un augmente et croît toujours au détriment de l'autre. L'époque de la puberté, en faisant prédominer l'action du système vasculaire artériel, affaiblit peu-à-peu celle du système lymphatique dont l'empire diminue et s'efface par la puissance de cette importante révolution, et par le progrès de l'âge. On voit aussi les vaisseaux sanguins plus apparens chez les animaux à sang chaud, tandis qu'ils sont remplacés par un appareil d'organes cellulaires et de vaisseaux lymphatiques dominant chez les animaux à sang froid. Nous pourrions de même suivre toutes les circonstances sous lesquelles le développement respectif de ces deux systèmes opposés s'effectue, et prouver, comme je l'ai fait ailleurs, que l'un des deux n'est jamais mieux favorisé que dans les cas où l'autre semble perdre le plus (1).

Il existe une opposition pareille entre les systèmes vasculaire et nerveux, ainsi que l'histoire des maladies, la comparaison des tempéramens et la connaissance des effets contraires de certains remèdes l'ont suffisamment démontré. En partant de ce principe,

(1) Mémoire sur les avantages et les inconvéniens de la fièvre dans les maladies chroniques, couronné par la Société de Médecine de Paris.

j'ai expliqué comment l'opium peut à-la-fois être excitant, suivant la doctrine de Brown, par l'action qu'il imprime au système vasculaire, et calmant, suivant l'opinion reçue, par l'impression qu'il communique au système nerveux.

Quelle que soit l'importance accordée aux fonctions du cœur, il faut bien se garder de leur attribuer, à l'exemple de plusieurs physiciens, la cause essentielle et comme exclusive de la vitalité ; car outre que beaucoup d'animaux vivent dépourvus de cœur, il y a des exemples d'hommes même qui ont survécu quelque temps à la destruction de cet organe. Sans admettre avec trop de crédulité, que les hommes dont parlent Costa, Bacon, Bartholin, ont proféré des paroles, adressé des supplications au ciel, éprouvé des mouvemens de colère après qu'on leur eût arraché le cœur, il est hors de doute au moins que des animaux, après l'extraction de cet organe, aient pu marcher, courir, crier, etc. Haller, Muralt, Whytt, ont fréquemment observé des grenouilles qui donnaient divers signes de vie, quoique ce viscère leur fût enlevé (1). On a des observations analogues sur la tortue, la salamandre, la vipère, et même sur quelques es-

(1) Whytt, *On vital motions.* Haller, Élém. physiol. t. 1, pag. 485.

pèces d'animaux à sang chaud, tels que le coq, le chien, le chat, etc. (1).

Le cœur jouit de quatre mouvemens distincts, que j'examinerai ensuite avec plus de détail; savoir, le mouvement de systole, le mouvement de diastole, le mouvement de raccourcissement, et le mouvement de conversion.

La systole consiste dans une contraction forcée des ventricules, et c'est par ce mouvement que le sang, chassé de ces cavités, pénètre dans les artères. Alors les valvules ferment l'ouverture de communication entre chaque ventricule et son oreillette, ce qui empêche le retour du sang dans les veines. Remarquons du reste, par anticipation, que pendant la systole des ventricules, les oreillettes sont en diastole. Cette première action du cœur a donc pour effet direct de vider en partie les ventricules, et pour effet indirect, de disposer les oreillettes à se remplir de sang.

La diastole des ventricules succède à la systole, et elle n'est pas produite par le simple relâchement des fibres musculaires; elle dépend d'une force également active. Par ce mouvement, les oreillettes se contractent et préci-

(2) Éphém. nat. cur. déc. 2. ann. 1. obs. 132. observ. 10. Columbus, de re anat. lib. 12, pag. 261. Piso, Histor. natur. ind. lib. 5.

pitent le sang dans les ventricules, qui, bientôt contractés de nouveau, entretiennent, par leurs dilatations et contractions alternatives, l'ordre non interrompu de la circulation.

Pendant la systole des ventricules, la pointe du cœur se rapproche de la base, et l'effet immédiat de ce rapprochement doit être de le raccourcir ; ce qui constitue son troisième mouvement.

Le quatrième, appelé mouvement de conversion, est une suite du précédent. En effet, dans le raccourcissement, la base du cœur frappe contre la colonne vertébrale ; et de ce choc, il résulte une réaction par laquelle le cœur, repoussé en devant, s'incline un peu à gauche, vu la convexité du plan qui le repousse. Cette quatrième action du cœur produit les battemens que l'on sent contre les côtes, et qui arrivent pendant la contraction de ce muscle, c'est-à-dire, en même temps que la pulsation des artères.

Le cœur est, comme nous l'avons dit, le principe moteur du sang ; mais il n'est pas le seul à lui donner l'impulsion, et la marche progressive de ce fluide se trouve puissamment aidée par l'élasticité et le jeu des vaisseaux. Le sang introduit dans les artères, les irrite et les distend : celles-ci, en vertu de leur élasticité et de leur

force vive, réagissent sur lui dans la diastole des ventricules, et le poussent vers les extrémités veineuses. Pour concevoir comment la contraction des artères chasse le sang du côté des veines, il faut faire attention que l'origine de l'artère est la partie distendue la première, et que les autres points du vaisseau se dilatent successivement selon qu'ils sont plus ou moins éloignés du cœur. Cela étant, la partie qui a été dilatée d'abord, se contractera la première; les autres parties se contracteront également dans l'ordre de leur dilatation, et il est facile de voir, que de toutes ces contractions successives il doit résulter un mouvement de progression vers l'extrémité veineuse. Ajoutez un principe que je crois essentiel à la théorie des mouvemens du cœur et des vaisseaux, puisqu'elle me permet d'en considérer la contraction indépendamment de leur dilatation antécédente; c'est que le sang agit à une certaine distance, et qu'il peut fournir de loin un principe stimulant, actif et capable de dilater ou de contracter successivement tous les points du système vasculaire, même avant que le fluide les touche; ensorte que les artères, pour se contracter ou se dilater, n'ont pas besoin d'être actuellement pénétrées de sang; il suffit qu'elles reçoivent l'impression stimulante du principe par lequel ce

liquide émet, distribue, irradie son action sur toutes les parties comprises dans l'étendue de sa sphère.

Les vaisseaux ont leur centre dans le cœur, comme les nerfs ont leur centre dans le cerveau. L'un exerce sur les parties auxquelles il envoie le sang, la même influence que l'autre sur les organes dont il entretient le sentiment et la vie. Chacun de ces deux centres communiquent entr'eux, et avec le reste de la machine animée par l'entremise des nerfs ou des vaisseaux. Le cerveau agit constamment sur le cœur, et celui-ci, à son tour, réagit peut-être plus puissamment encore sur le cerveau. L'action du premier se manifeste avec évidence par le trouble, le désordre, les altérations dans le mouvement progressif du sang, qui correspondent aux divers états du système sensitif : puisque la circulation est fréquemment facilitée ou accélérée, empêchée ou retardée à l'occasion des causes qui irritent, blessent, affectent l'origine des nerfs ou la partie la plus sensible du cerveau. Les mouvemens du cœur et des vaisseaux ont été quelquefois troublés, intervertis, dérangés et même totalement suspendus et supprimés, par des lésions étrangères en quelque sorte aux parties réellement affectées ; mais qui avaient leurs causes établies

sur quelque division nerveuse principale, ou sur quelques points essentiels de la substance cérébrale. Les livres de tous les observateurs, et particulièrement de ceux qui ont écrit sur l'anatomie-pratique, ne manquent pas de faits que je pourrais citer en preuve de cette assertion. Hippocrate, Arétée, Vanhelmont, Hoffmann, Forestus, Tulpius, Stahl, Willis, Bonnet, Morgagni, Kaau Boerhaave, Lieutaud, Stoll, Tissot, etc., les ont abondamment recueillis dans leurs ouvrages, et j'en ai cité beaucoup ailleurs, pour prouver l'action des organes de la tête, sur ceux de la poitrine, du bas-ventre, du bassin et des extrémités (1).

Le cœur ne réagit pas avec moins d'énergie sur la tête et le cerveau: il semble même que la puissance de cette réaction surpasse celle de l'action opposée. Le cerveau reçoit une très grande quantité de sang par les artères carotides internes et vertébrales ; il éprouve sans cesse des mouvemens corrélatifs à la diastole et à la systole du cœur ; de nombreux vaisseaux pénètrent la substance de ce viscère, et communiquent à toute sa masse leurs contractions et dilatations alternatives. Les maladies du cœur troublent ou suspendent

(1) *Voy.* tom. 3, part. 4, sect. 1, chap. 6.

l'exercice des puissances cérébrales et nerveuses ; la ligature des artères vertébrales et carotides supprime les fonctions du cerveau qu'elle soustrait à l'influence du cœur. Tant de faits démontrent donc la réalité de cette influence, tant de résultats précieux en dérivent, que nous ne sommes plus libres de la rejeter ni de la méconnaître. L'action constante du système vasculaire sur le cerveau, y entretient un degré d'excitement favorable aux opérations les plus nobles de l'intelligence. Telle est peut-être la cause des différences bien remarquables d'esprit, de sagacité, d'instinct chez l'homme et les animaux, selon que le cœur existe à une plus ou moins grande distance du cerveau ; car la longueur du cou qui éloigne ces deux organes l'un de l'autre, a été regardée comme l'appanage des animaux stupides, et sa brièveté, qui les rapproche, comme celui des animaux industrieux et sagaces (1).

---

(1) *Voyez.* Notices sur la vie littéraire de Spallanzani, par J. Tourdes, pag. 42. Cette idée n'est vraie qu'autant qu'on la modifie. Le pouvoir du cœur sur le cerveau, pour exciter l'intelligence, s'exerce dans certaines limites d'éloignement, en-deçà et au-delà desquelles les opérations de l'entendement deviennent lentes, confuses, embarrassées. Le cœur trop près du cerveau, y jette brusquement une quantité exubérante de sang qui offusque et abat ses fa-

Il y a de même, entre le cœur et les poumons, une connexion étroite, un commerce mutuel qui assure leur influence respective. Celle des poumons sur le cœur se concilie également avec l'observation et l'expérience. Les médecins n'ignorent pas combien la lésion profonde des organes pulmonaires altère et dérange le mouvement ordinaire de la circulation. La petitesse et la fréquence du pouls, la marche irrégulière de la fièvre, la réparation inégale de la chaleur, tout annonce que les fonctions du système vasculaire sont interverties, et que la marche du sang devenue lente, pénible, déroge à ses lois accoutumées. L'état du cœur est tellement influencé par celui des poumons, qu'il cesse peu-à-peu, et de vivre et d'agir en proportion de la gravité du mal

---

cultés. Les animaux dont le cou presque nul rentre dans la poitrine, passent en général pour être lourds, timides, hébétés. Les personnes d'une constitution apoplectique, dont le cou petit et gros, touche presque aux épaules, semblent rarement capables de conceptions nettes, vives, étendues. Chez elles, au contraire, le sentiment est émoussé, l'esprit paresseux, l'imagination froide, la réflexion lente et le jugement obscur. Ce n'est donc point à des distances trop voisines ou trop éloignées, mais à des distances moyennes comprises dans la sphère d'action stimulante du sang que l'action du cœur sur le cerveau tourne le plus au profit de l'intelligence.

qui affecte et la vie et l'action de ces derniers : car les défaillances, les syncopes, l'interruption momentanée des mouvemens du cœur, l'affaiblissement extrême de l'action artérielle et de la circulation, précèdent presque toujours la mort complète des individus qui succombent à la destruction successive, c'est-à-dire, la mort partielle des poumons.

On ne cesse, depuis Galien, d'imaginer, de faire, de répéter une foule d'expériences sur la respiration considérée dans ses rapports avec la circulation du sang, et parmi ces expériences, quelques-unes ont assez bien déterminé l'influence réciproque des poumons et du cœur. Outre celles de Galien, de Bacon, de Hook, de Rosa, de Goodwyn et de plusieurs autres, il en est une bien directe et bien concluante, qui se trouve consignée dans les ouvrages de Hunter. Elle a été littéralement transcrite par les auteurs estimables de la bibliothèque Britannique ; elle doit par conséquent être connue en France de ceux-là même à qui les œuvres du physiologiste Anglais ne seraient point familières. Hunter ouvrit la poitrine d'un chien vivant ; il enleva le sternum et les cartilages, coupa le péricarde, et examina ce qui se passait dans le cœur, pendant qu'avec un soufflet particulier, inventé pour ce but et fixé dans la trachée-artère, on

imitait artificiellement le jeu de la respiration. Or, voici ce qu'on observa : 1.° Les oreillettes ne se contractaient qu'avec peine, et elles étaient toujours fort éloignées de se vider complétement; 2.° les ventricules étaient mous et facilement compressibles pendant leur diastole ou dilatation; 3.° ils devenaient durs pendant leur systole ou contraction; 4.° lorsque son action allait finir, le cœur se dilatait au point d'avoir un volume presque double de son volume ordinaire. A l'instant où la respiration était interrompue, le cœur cessait d'agir. Si, avec une seringue adaptée à la trachée-artère, on soutire brusquement l'air contenu dans les poumons, la respiration se continue quelque temps avec peine, mais elle cesse enfin, et avec elle le mouvement du cœur. La raison de ces phénomènes est dans la nécessité que le sang reçoive des poumons une élaboration particulière, qui le rende propre à stimuler efficacement le cœur (1).

Cet organe, à son tour, envoie par une de ces cavités aux poumons le sang qui doit y être travaillé et combiné avec les principes de l'air. S'il cesse de le fournir, la respiration

(1) Hunter, *A treatise on the blood*, etc. *Voy.* l'extrait de cet ouvrage dans la bibliothèque Britannique, n.° 20, vol. 2, octobre 1796, pag. 157, et la traduct. franc. t. 1, pag. 263.

ne peut qu'en être dérangée, et l'exercice de cette fonction serait nécessairement bientôt empêchée, au moins dans ses phénomènes chimiques, par les causes qui gêneraient l'action du cœur et la circulation pulmonaire.

L'influence des affections du cœur sur le reste de la machine animale, n'a pas besoin de preuves ; et l'on abuserait de l'art expérimental, en y puisant, par une dépense vaine de travail et de temps, quelques raisons nouvelles pour confirmer une vérité aussi généralement avouée que celle-là. L'ordre et la succession des phénomènes dépendans du cœur affecté, ont paru d'une manière bien distincte dans une observation de Tulpius citée par Théophile Bonnet. Il s'agit d'un exemple rare de palpitation que des corps étrangers placés dans l'aorte ou dans les autres vaisseaux attenans au cœur entretenaient. Cet accident était accompagné de défaillances fréquentes, de serrement de poitrine, d'une respiration difficile, d'un pouls intermittent, d'une circulation irrégulière, d'un sentiment vague de chaleur et de froid, etc. Les urines, tantôt jaunes, tantôt noires, tantôt sanguinolentes, charriaient des matières muqueuses, salines, sablonneuses, etc. Lorsque la maladie fut un peu avancée, le système viscéral s'affecta, et l'on vit les vomissemens habituels se déclarer,

le foie se durcir, l'abdomen se tuméfier, etc. Vers la fin, les jambes s'enflèrent, et le malade périt suffoqué par une masse énorme de matières aqueuses ou de sérosités qui infiltraient le tissu cellulaire, les vaisseaux lymphatiques et les glandes (1).

L'influence de l'action du cœur sur celle de toute l'économie animale, est une suite naturelle de la nécessité où cet organe se trouve de fournir à chaque partie du corps vivant, le principe de son activité et les matériaux de ses fonctions. Le sang est un stimulus approprié au développement des forces vitales. Il les excite par son contact, et le degré d'excitation qu'il leur imprime est toujours relatif à l'état actuel du cœur et de la circulation. Le cœur cesse-t-il de l'envoyer à quelques parties, celles-ci n'étant plus excitées, comme il convient, perdent la faculté d'agir, de se mouvoir, de vivre ; et l'extinction des forces, dans chaque organe, amène peu-à-peu dans l'universalité du corps la perte entière du mouvement et de la vie. En outre le sang contient les matériaux, sur lesquels la plupart des organes intérieurs exercent leurs fonctions,

(1) Tulpius, observat. cent. Bonnet, Sepulchr. mort. t. 1, de thorac.

et où toutes les parties vont puiser leur nourriture. Les organes qui en sont privés, ne recevant plus les matériaux de ces fonctions, interrompent leur exercice, et bientôt isolés de la vie commune, ils ne peuvent exister ni pour eux-mêmes, ni pour le reste de la machine.

CHAPITRE TROISIÈME.

Mouvemens, propriétés, irritabilité, sensibilité du cœur et de ses différentes parties; expériences sur tous ces points; force de cet organe; manière de l'évaluer; calculs de plusieurs physiologistes; centre et mobile du mouvement circulatoire des fluides.

Lorsqu'on porte l'action de quelque stimulus sur le cœur, et qu'on tâche par ce moyen d'exciter les mouvemens dont il est susceptible, on voit naître et se succéder les mêmes phénomènes qui accompagnent le mouvement des organes musculaires. Ses fibres se retirent, s'avancent, se pressent, s'écartent, se crispent, se rident et se livrent à des ondulations plus ou moins évidentes, plus ou moins

rapides, suivant la nature et la force de l'animal. Ces ondulations, ces rides s'établissent peu-à-peu dans le cœur avec un certain effort de palpitation, de tremblement qui, chez les animaux affaiblis, languissans, n'agite pas tout le ventricule à-la-fois, mais seulement des portions détachées de ses chairs, en allant par degrés d'un faisceau à l'autre, jusqu'à ce que la contraction totale du ventricule soit enfin achevée. Au contraire, toutes les fibres se contractent en même temps et avec une incalculable vélocité chez les animaux vigoureux. Les deux ventricules subitement resserrés du même coup, se précipitent ensemble vers la cloison mitoyenne dont ils rapprochent leurs parois. Dans cette action, la pointe du cœur est entraînée vers la base; elle se raccourcit et s'efface; elle se redresse tant soit peu en devant, et se replie à droite de bas en haut. La base, à son tour, est attirée vers la pointe, mais d'une quantité si faible à raison de sa plus grande fixité, qu'elle ne semble pas même se mouvoir. Ainsi la longueur totale de ce viscère est nécessairement diminuée, ses chairs se durcissent, sa position naturelle change, et le cœur, en se déplaçant, décrit un arc de cercle qui porte sa pointe à gauche, où elle fait sentir de fortes pulsations, entre la cinquième et la sixième côte.

À cet état, succèdent des phénomènes tout opposés. Les oscillations des fibres du cœur cessent, ses rides se dissipent, sa substance se ramollit, sa pointe s'éloigne de la base, ses parois s'écartent de la cloison, sa place lui est rendue, sa direction devient droite, et sa longueur augmente.

Il résulte des faits contenus dans cet exposé, que l'action du cœur est produite par deux mouvemens distincts et alternatifs qui observent un ordre constant et déterminé. L'un contracte et resserre toutes ses parties, l'autre les dilate et les relâche. Il suit encore que chez un animal plein de force et de vigueur, les contractions s'exécutent avec une extrême célérité ; tandis que chez les animaux affaiblis et languissans, elles se divisent en plusieurs contractions successives, qui sont plus ou moins lentes, plus ou moins éloignées. Il suit enfin, qu'un état de dilatation ou de relâchement succède toujours à celui de resserrement ou de contraction qui le remplace de nouveau.

Lorsque le cœur se contracte, ses cavités diminuent en tout sens, mais elles ne disparaissent pas de manière à être entièrement fermées ; car une assez grande quantité de sang reste dans les ventricules, et demande un certain espace ouvert pour le contenir.

Senac a éprouvé que le doigt placé dans une ouverture pratiquée, soit à la pointe, soit aux côtés du cœur, est violemment comprimé (1). Mais Haller s'est convaincu, que si le doigt est introduit dans les cavités mêmes du cœur, il n'a qu'une assez légère pression à souffrir (2). Cependant le cœur se resserre toujours en se contractant ; il rapproche ses parois de l'axe, et dès-lors il raccourcit le diamètre de ses cavités. Étant lié chez un animal vivant, on observe que pendant la contraction, ses parois s'éloignent de la ligature. Cette preuve expérimentale était surabondante, comme Senac l'a bien jugé ; et ce qu'il en dit, pourrait convenir à ces faiseurs d'expériences routiniers qui, les accumulant au hasard, ne savent discerner, ni les objets où elles sont utiles, ni ceux où elles ne servent qu'à tromper (3). J'omets à dessein les raison-

---

(1) Senac, Traité de la struct. du cœur, t. 1, p. 320.

(2) Haller, du Mouvem. du cœur. *Idem*, Élém. physiol. tom. 1.

(3) « En plusieurs choses, dit Senac, la théorie décide « de l'expérience. Telle est la théorie du resserrement du « cœur. Car le sang renfermé dans les ventricules est « exprimé par l'action du cœur. Les parois internes doivent « donc se rapprocher. Or, si ces parois se rapprochent, « toutes les autres couches des fibres doivent les suivre ;

nemens bizarres, les analogies défectueuses, et les fausses applications de la géométrie dont plusieurs physiologistes abusèrent, pour infirmer la certitude bien acquise que dans la contraction le cœur est resserré (1).

Il est moins facile de constater le raccourcissement de cet organe ; et quoiqu'il soit l'effet nécessaire de la contraction qui entraîne la pointe vers la base, et réciproquement la base vers la pointe, il a long-temps été le sujet de vaines disputes parmi les anatomistes. Vesale écrivit que sa longueur, plus grande dans la systole, était moindre dans la diastole. Riolan, Albertini, Borelli, Winslow, crurent et publièrent aussi que les contractions de la systole devaient alonger le cœur. La disposition des fibres, le nombre des transversales supérieur à celui des longitudinales, fournirent à quelques-uns des raisons anatomiques spécieuses en faveur du prétendu alongement (2).

« car tous les plans qui environnent les fibres internes ont « le même principe d'action, c'est-à-dire, qu'ils se raccour- « cissent par leur contraction, qu'ils se pressent, qu'ils « deviennent plus fermes ». Senac, Traité de la struct. du cœur, tom. 1, pag. 284.

(1) Borelli, de Mot. anim. tom. 2. Charleton, the lectures.

(2) Winslow, Expos. anat. Hist. de l'Acad. des Scienc. ann. 1725.

Cette question agita beaucoup trop autrefois les écoles de Paris et de Montpellier. La dernière, contre sa coutume, y apporta une chaleur peu digne de son antique renommée. Elle oublia sa réserve et sa philosophie ordinaires, pour se livrer à toute la sécheresse, à toute l'âpreté d'une stérile discussion. C'est la seule dispute oiseuse de ce genre qu'on puisse lui reprocher, et il n'y a que les hommes ignorans ou prévenus qui osent l'accuser d'avoir pris part à d'autres. La contestation devint si vive, que l'Académie des Sciences fut consultée. L'Académie multiplia ses expériences, raisonna beaucoup, et ne prononça rien. On ouvrit des quadrupèdes, des oiseaux, des poissons, des amphibies, des reptiles, et l'inspection de tous ces animaux ne put juger le procès. Hunaud assura seulement qu'il voyait toujours le cœur se raccourcir (1).

Tandis que l'Académie, incertaine, hésitait de décider, on soutenait à Montpellier, que dans la contraction, la pointe du cœur s'écarte de la base, et que le cœur est sensiblement alongé. Jerôme Queye voulut établir et confirmer ce fait par des expériences répétées.

(1) Hunaud, Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris

Après cinquante tentatives infructueuses, il aperçut dans le chien, dans le bœuf, que le cœur, au moment de la systole, repoussait le doigt, et qu'ensuite il se retirait. Ayant ouvert une tortue, il toucha la pointe du cœur avec un corps étranger, et le corps en fut frappé à chaque contraction (1).

D'un autre côté, Bassuel démontrait le raccourcissement du cœur par la disposition et le jeu des valvules ; car elles s'élèvent et ferment l'ouverture des ventricules pendant la systole ; ce qui doit obliger le cœur de se raccourcir, puisque l'élévation des valvules serait impossible, s'il prenait plus de longueur, ou seulement s'il conservait la sienne. D'ailleurs, une expérience décisive prouve la nécessité de ce raccourcissement. Elle consiste à presser le cœur plein d'eau, en alongeant son diamètre ; alors les valvules s'abaissent, l'eau s'échappe et pénètre dans les oreillettes. D'où il suit que ces oreillettes s'ouvriraient au sang, et le recevraient au lieu des artères, si le cœur s'alongeait dans la systole. Mais lorsqu'on raccourcit, au contraire, le cœur en le pressant de la base à la pointe, les

(1) Queye, de syncop. thes. prat. collect Haller, t. 7.

valvules s'élèvent avec promptitude, et l'eau contenue dans les ventricules, passe facilement par l'artère pulmonaire et l'aorte (1).

Enfin, l'incertitude des physiologistes sur cette question a cessé. On ne doute plus que la contraction ne raccourcisse le cœur, et c'est ce que tous les anatomistes modernes ont fréquemment vérifié. Senac a sur-tout observé ce raccourcissement dans le cœur des animaux quadrupèdes, lorsque son action commence à languir, lorsque les battemens s'éloignent, lorsque sa contraction s'exécute par un mouvement vermiculaire. Haller en a été bien des fois le témoin. Dans ses expériences, il a vu que s'il présentait un fer au cœur, celui-ci l'évitait par la systole, et se blessait en l'atteignant par la diastole. Il a vu chez un enfant dont le cœur sortait hors de la poitrine, qu'il s'alongeait avec la diastole, et se raccourcissait avec la systole (2).

L'examen un peu réfléchi du cœur en mouvement aurait dû suffire sans doute pour terminer la contestation. En effet, les fibres vont de la base à la pointe; elles se dirigent en spirale, elles sont attirées vers la partie

(1) Bassuel, Hist. de l'Acad. ann. 1731.
(2) Haller, Senac, op. cit.

moyenne par la contraction ; et comme dans tous les muscles, elles se ramassent au milieu. Or, tout cela ne peut arriver sans que les extrémités, la base et la pointe ne se rapprochent, et que l'organe ne perde de sa longueur.

Un autre phénomène relatif à la contraction du cœur, est le mouvement circulaire qui le déplace en totalité : car il se jette en avant, et s'incline tant soit peu à droite. Sa pointe alors décrit un arc de cercle et se contournant sur elle-même, vient frapper les parois de la poitrine à gauche, entre la cinquième et la sixième des vraies côtes. La plupart des Physiologistes attribuent ce mouvement à l'oreillette gauche, qui, étant adossée à la colonne vertébrale, et se remplissant de sang, lorsque les ventricules se contractent, doit imprimer au cœur une impulsion qui le déplace, le pousse en devant et le force à frapper de sa pointe les côtes opposées. Ajoutons avec Senac, que la systole lance le sang dans les grosses artères, que l'aorte et l'artère pulmonaire, brusquement remplies, se redressent, se prolongent, tendent à décrire une ligne droite, et qu'elles concourent, par cet effort, à porter en avant la masse entière du cœur suspendue à leur extrémité. Quelle que soit la probabilité de ces causes, il faut en admettre

de plus simples chez les animaux, dont le cœur n'a qu'une seule oreillette, située postérieurement, et une seule artère non recourbée, incapable de se redresser, et de donner au cœur la direction qui le fait avancer vers les côtes (1).

Les mouvemens du cœur se soutiennent et se perpétuent par une suite de contractions et de dilatations alternatives; mais la dernière n'est point un effet rigoureux, nécessaire et purement passif de celle qui a précédé. Elle constitue une action réelle, qu'il faut bien se garder de prendre pour un état de repos, pour un simple relâchement de l'action musculaire. On avait déjà insinué que la systole exigeait, de la part du cœur, moins d'effort qu'il n'en fait pendant la diastole. Hamberger trouva la chair du cœur plus ferme, plus compacte, plus solide, plus dure, au moment où il se dilatait. Pechlin démontra quelque chose d'actif dans cette dilatation, par l'exemple des poissons dont le cœur se resserre et se relâche alternativement, sans qu'aucune liqueur y soit en même temps admise et rejetée. En

(1) Harvée, *de Gener. anim. pag.* 157. Haller, Expér. sur la circulation. Senac, traité du cœur. Spallanzani, Expér. sur la circulat.

comprimant le cœur d'un animal avec force, il le sentit s'étendre et céder à la dilatation qui dès-lors était active au point de vaincre la résistance d'une violente compression (1). S'il restait encore des doutes, ils tomberaient devant une remarque ancienne de Galien, renouvellée par Langrish, que le cœur se dilate pour recevoir le sang dans ses cavités, et que cette dilatation antérieure à l'entrée du fluide ne saurait en dépendre (2). C'est donc par elles-mêmes, c'est par leur propre énergie, que les fibres de ce muscle se dilatent avec effort.

Il n'est pas besoin, malgré cela, de supposer dans le cœur des fibres particulières pour l'exercice de cette sorte de mouvement, comme l'avaient imaginé Perrault et Hamberger, qui admirent deux ordres de fibres, les unes droites, les autres transverses, dont le balancement et l'antagonisme continuels amenaient sans cesse par reprises alternatives, les deux efforts opposés de resserrement et de dilatation. Les mêmes fibres exécutent leurs oscillations des extrémités au centre et du

(1) Hamberger, Physiol. méd. pag. 43. Pechlin, de Cord.

(2) Langrish, Lection the thrid on muscular motion.

centre aux extrémités. Les mêmes fibres s'écartent et se rapprochent, se retirent et s'avancent en divers temps. Elles peuvent fournir toutes et le mouvement qui dilate, et le mouvement qui resserre.

Haller a combattu la dilatation active des fibres du cœur, laquelle, suivant lui, n'est point dépendante d'une faculté vitale, et n'exige aucun effort des puissances musculaires; mais ses objections tombent plutôt sur l'hypothèse des fibres doubles et opposées, dont il avait raison de nier l'existence, que sur le fait même de l'activité vitale dans la diastole qu'il a eu tort de rejeter (1). Le rebondissement d'un muscle détaché du corps, celui d'une tête séparée du tronc, l'extension forcée des membres d'un animal expirant, le roulement vermiculaire des intestins sortis de l'abdomen, voilà des phénomènes auxquels on a justement assigné pour cause la dilatation vive de quelques faisceaux de fibres musclaires qui, trouvant dans le sol un point d'appui fixe, se détendent et soulèvent à une hauteur considérable, ou meuvent en divers sens, les parties dont elles déterminent l'action (2).

(1) Haller, Elém. physiol. t. 1, pag. 386.

(2) Il n'y a rien dans tout cela qui mène à supposer une *force d'élongation des fibres*, et l'idée vague d'une telle force admise par un auteur moderne, on ne sait vrai-

Les mouvemens alternatifs du cœur ont des effets secondaires qui se rapportent au sang contenu dans ses cavités. La diastole le remplit et la systole le vide. Mais exprime-t-il par la seconde tout ce qu'il a reçu par la première ? Chaque contraction est-elle assez forte pour évacuer complétement tout le sang des ventricules et des oreillettes? Il est certain qu'elle le durcit, le condense et le fait pâlir. Il ne l'est pas moins, que la dilatation rétablit sa rougeur. Cette transition du pâle au rouge et du rouge au pâle, devient sur-tout remarquable chez les animaux éminemment sanguins. La pâleur est plus claire, plus long-temps soutenue chez ceux qui ont un liquide blanchâtre à la place du sang; d'où l'on a conclu, que si le cœur pâlit dans la systole, c'est que la contraction de ses fibres chasse d'un seul coup toute la quantité de sang dont il était plein. En observant le cœur demi-transparent de la grenouille, des poissons, du poulet, on voit les cavités de cet organe rester tout-à-fait vides après la systole.

Les grumeaux de sang, les concrétions polypeuses, trouvés presque toujours au fond

---

ment pourquoi, est encore plus denuée de preuves, que ne l'est celle des fibres doubles et opposées.

du cœur des cadavres humains, attestent que le sang n'en est pas tout expulsé au moment de la mort. Il en reste souvent assez dans les ventricules des animaux soumis à nos expériences. Cela ne vient pas, comme on croit, de ce que la dernière contraction qui termine une vie languissante, manque de la force nécessaire à cette expulsion, et que d'ailleurs elle n'est plus aidée par le jeu des parties voisines; car il y a du sang grumelé ou concret dans les cavités du cœur même après la mort accidentelle et forcée, que ni l'épuisement, ni la langueur ne précèdent (1).

Mais l'action du cœur ne serait point connue, si l'on se contentait d'étudier les mouvemens

(1) Afin de prouver qu'il n'existe plus de sang dans le cœur après la diastole, Haller raisonne au lieu d'observer. S'il en restait une certaine quantité, l'irritation perpétuellement produite par sa présence, solliciterait ce muscle à des mouvemens continuels, qui ne lui permettraient pas de se relâcher jamais. *Et primò si insignior aliqua sanguinis copia in corde maneret, irritatio perpetua nasceretur, quæ cordis perennes labores excitaret neque sineret eum musculum in legitimam laxitatem se remittere.* Il eût été plus philosophique, sans doute, de constater d'abord le fait, et de tirer ensuite cette induction positive, que la contraction du cœur n'a point seulement sa cause dans le stimulus du sang, et que la dilatation n'est pas un simple relâchement. Haller, Élém. Physiol, tom. 1, pag. 377.

de totalité qui frappent toutes ses parties à la fois. Ces parties se meuvent chacune à son tour, à sa manière, et leurs mouvemens se succèdent dans un ordre corrélatif à ceux des artères et des veines. Quand on ouvre la poitrine d'un animal vivant, on voit les contractions et dilatations du cœur et des vaisseaux, arriver comme il suit :

1.o Les deux oreillettes se contractent d'un seul coup, en même temps que les deux ventricules sont dilatés. Ensuite les oreillettes se dilatent ; alors les ventricules sont contractés, et ils le sont, de même que les oreillettes, par un mouvement commun. Les ventricules et les oreillettes agissent donc en raison inverse les uns des autres. La contraction des premiers coïncide toujours avec la dilatation des secondes, et réciproquement.

2.o Les veines caves se contractent lorque les oreillettes se dilatent, c'est-à-dire, à l'instant que les ventricules sont eux-mêmes contractés.

3.o L'aorte et l'artère pulmonaire ont des mouvemens opposés à ceux des ventricules et des veines, mais simultanés avec ceux des oreillettes. Elles se resserrent et se relâchent en même temps que ces dernières. Il y a donc correspondance, association de mouvemens entre les grosses artères et les oreillettes,

comme entre les ventricules et les veines; il y a, au contraire, antagonisme, opposition entre les ventricules et les artères, ainsi qu'entre les artères et les veines, les veines et les oreillettes, les oreillettes et les ventricules.

4.o Pendant la contraction des oreillettes, le sang agité reflue en partie dans les veines caves et pulmonaires. Il revient aussi par un reflux semblable vers l'origine des veines, lorsque celles-ci se contractent (1).

5.o Comme les deux oreillettes se contractent à-la-fois, elles sont épuisées du même coup, et les ventricules dilatés, ouverts, se remplissent de leur sang. La contraction s'emparant ensuite des ventricules, le sang en est chassé pour pénétrer dans les artères.

6.o L'aorte ne retient pas toute la quantité de sang qui y est introduite; une portion de ce fluide retourne au ventricule gauche par les artères coronaires. Fontana, en parlant de la structure et de la situation des valvules, a démontré que, par le simple effet de son mouvement dans l'aorte, le sang doit revenir au cœur, et que ce retour doit avoir lieu, non-seulement pour la partie qui existe entre

(1) Haller a observé ce reflux, et il en a quelquefois suivi l'effet dans des veines très-éloignées.

la convexité des valvules et les parois de l'artère, mais encore pour celle qui s'est avancée dans l'aorte, jusqu'aux bords les plus élevés des valvules, ou qui, repoussée contr'elles, les distend et s'échappe.

7.o Tant que l'animal conserve sa vigueur, le mouvement des oreillettes n'est point successif et distinct, par rapport à leurs différentes parties. Elles cèdent toutes ensemble à une seule et même contraction. Boerhaave voulait qu'elle allât successivement du sinus à l'oreillette. Cette marche était commune à la dilatation et au passage du sang; en sorte que, suivant son idée, les mouvemens et le fluide se dirigeaient de la veine au sinus, du sinus à l'oreillette, et de l'oreillette au ventricule (1). Mais ceci n'est qu'une supposition gratuite, car le sinus et l'oreillette, c'est-à-dire tout le sac compris entre l'origine des veines et le ventricule, ont des mouvemens simultanés entre lesquels on ne peut saisir ni intervalle, ni séparation.

8.o A mesure que l'animal s'affaiblit et s'épuise, les contractions se font, tantôt plus vîte, tantôt plus lentement; elles ne se succèdent plus avec la même régularité. Les ven-

(1) Boerhaave, Prælec. Acad.

tricules, pour se dilater, n'attendent pas que la contraction de l'oreillette soit achevée ; le mouvement de flux est plus considérable d'un instant à l'autre ; les intervalles des contractions aux dilatations se prolongent davantage, et vers la fin de la vie, l'oreillette droite, pour l'ordinaire, se contracte plus long-temps et plus souvent que la gauche.

9.° Si l'on fait une ligature à l'artère aorte près du cœur, et qu'on ouvre l'une des veines caves, le sang abandonne les cavités droites, il se ramasse et s'accumule à gauche; il fixe toutes les contractions de ce côté. De cette manière, Haller venait à bout de transporter à volonté sur l'oreillette gauche, la propriété que possède la droite de se mouvoir et d'agir la dernière (1).

10.° Qu'on lie la veine cave ou qu'on la resserre, le volume du cœur diminue, sa couleur pâlit, ses forces s'affaiblissent, son action devient languissante et finit par s'éteindre. Alors si on relâche la ligature, le sang rentre dans le ventricule droit, il en ranime les ressorts, il rétablit les battemens du cœur dans leur première vivacité.

11.° La ligature des veines pulmonaires ne

(1) Haller, Mém. sur le Mouv. du cœur.

produit point le même affaiblissement, elle paraît au contraire exciter et renforcer d'abord l'action du cœur. Le sang est obligé de se porter au ventricule droit, il s'y ramasse, il en gonfle la cavité : mais une chose remarquable, c'est que l'oreillette se vide, qu'elle ne fournit plus de sang au ventricule de son côté, et que néanmoins ce ventricule ne laisse pas d'agir et de se contracter. Ces expériences démontrent combien la présence du sang influe sur les mouvemens et les contractions de toutes les parties du cœur.

12.° Il est possible de rappeler les mouvemens du cœur après qu'ils ont cessé, en introduisant de l'air dans les poumons. Alors le système pulmonaire se développe, la circulation y est rétablie, le sang passe des poumons au cœur, et il y excite de nouvelles contractions. De cette manière on peut faire circuler le sang à travers des poumons affaissés, comme dans l'expérience de Hook, qui ranimait à volonté les mouvemens du cœur, en soufflant de l'air par la trachée.

Si l'on réfléchit un peu sur les expériences précédentes, et que l'on compare avec elles les observations faites dans la même vue, on se convaincra bientôt qu'elles ne laissent plus rien à desirer sur le mouvement du cœur et de ses parties. Il ne restera aucun doute à ce

sujet, pourvu qu'on analyse bien les circonstances et les phénomènes de ce mouvement, dont je vais résumer le tableau.

Premièrement, les deux oreillettes, droite et gauche, ainsi que les sinus veineux, se remplissent de sang, l'une par la veine cave, l'autre par les veines pulmonaires ; elles se dilatent, s'enflent, se relèvent et s'érigent.

Au même instant les deux ventricules, droit et gauche, se vident et chassent le sang dans l'aorte et l'artère pulmonaire. Ils se contractent, se resserrent, et tout le cœur porté en avant et en haut se raccourcit.

Au même instant encore, les deux artères pulmonaires et aorte, se dilatent, se tuméfient et se remplissent du sang que les ventricules y ont lancé.

Il suit que la dilatation des sinus veineux, des oreillettes et des grosses artères d'une part, la contraction des ventricules de l'autre, s'opèrent en un seul et même temps.

Secondement, les deux oreillettes, ainsi que les sinus veineux, se désemplissent et jettent le sang dans les ventricules ; alors elles se contractent, s'éloignent, se baissent et se retirent.

Dans le même moment, les deux ventricules se remplissent à leur tour, et reçoivent le sang versé par les sinus veineux et les oreil-

lettes. Alors ils se dilatent, se relâchent, et tout le cœur tombant sur lui-même s'alonge.

Dans le même moment encore, les grosses artères se contractent, se vident, et lancent dans leurs rameaux le sang qu'elles avaient reçu.

Il résulte que la dilatation des ventricules et des veines d'un côté, la contraction des sinus, des oreillettes et des grosses artères de l'autre, s'effectuent aussi en un seul et même temps.

Il n'y a donc pas, comme on l'a pensé, quatre mouvemens distincts pour les quatre parties du cœur, savoir, deux pour les ventricules et deux pour les oreillettes. Mais le mouvement, soit de diastole, soit de systole de l'oreillette droite, est isochrone ou simultané avec le même mouvement de l'oreillette gauche, comme il l'est encore avec celui des artères. Les mouvemens des ventricules sont isochrones ou simultanés entr'eux et avec celui des veines, comme ils sont asinchrones ou inverses avec ceux des artères, des oreillettes et des sinus, etc. Les anatomistes ont envisagé les mouvemens du cœur de diverses manières, et ils ont voulu quelquefois, les plier à un ordre de succession qui ne leur était point naturel. Lorsque Harvée, par l'évidence de ses preuves, emporta l'assentiment général, tous les savans de l'Eu-

rope obligés de se déclarer pour la circulation du sang, n'en furent que plus obstinés dans leurs disputes et leurs opinions particulières, à l'égard des mouvemens du cœur (1). Lancisi changea toutes les idées, et prétendit que le mouvement des oreillettes ne s'alternait point avec celui des ventricules, et que la contraction de ceux-ci ne pouvait être précédée d'une contraction absolue ou totale des premières; mais seulement que l'oreillette commençait à se contracter d'abord, et qu'ensuite la fin de sa contraction coïncidait avec le commencement de la systole du cœur. Il distinguait ainsi trois temps ou périodes dans l'action successive des ventricules et des oreillettes (1).

Les expériences ont jusqu'à présent été contraires à la division de chaque systole ou de chaque diastole des différentes parties du cœur en trois momens, et elles nous autorisent à la rejeter, comme n'étant pas du tout fondée : 1.o en ce qu'il serait impossible de les découvrir, si ce n'est par les sens illusoires de l'imagination, à travers la célérité inconcevable de ces mouvemens, et qu'aucun ana-

(1) Harvée, Exercit. 1, Riolan, de Mot. cord.
(2) Lancisi, de Cord. lib. cit.

tomiste n'a encore osé se flatter de les avoir saisis ; 2.o en ce qu'il résulterait de là cette conséquence paradoxale, que le cœur contracté exprimerait le sang avant d'en être plein, car il est certain qu'à l'instant où les sinus et les oreillettes poussent le sang dans le cœur, une portion de ce fluide ne peut en même temps être versée par le cœur dans les artères, puisque le sang une fois livré aux ventricules, est arrêté par les valvules tricuspides et mitrales, qui, s'inclinant vers l'orifice artériel, le ferment et l'empêchent d'admettre la moindre quantité de sang.

Une autre hypothèse non moins fautive, est celle de Nicholls, qui, considérant par abstraction les mouvemens de chaque partie du cœur isolée, les rapporta tous à des temps distincts et mesurés. Il fallait donc, selon Nicholls, six momens, pour que le cœur fut totalement contracté, savoir : le premier pour l'oreillette droite, le second pour le ventricule droit, le troisième pour l'artère pulmonaire, le quatrième pour l'oreillette gauche, le cinquième pour le ventricule gauche, et le sixième pour l'aorte (1). En conséquence, il n'admettait de simultanéité, ni entre les mou-

(1) Compend, anat. œconom.

vemens des deux oreillettes, ni entre ceux des deux ventricules, qui, au lieu d'être isochrones dans leurs contractions et dans leurs dilatations, étaient opposés par un antagonisme tel, que le côté droit, oreillette ou ventricule, se contractait toujours lorsque le côté gauche se relâchait, et réciproquement.

Mais on ne peut concilier la structure anatomique du cœur, avec l'idée d'un mouvement partiel dans chaque cavité; puisque la cloison mitoyenne, et commune qui la sépare de sa voisine, étant formée des fibres de toutes deux, entremêlées et réunies, il doit y avoir entr'elles une si intime connexion, qu'il est nécessaire que leurs mouvemens se fassent ensemble et en même temps. Cette hypothèse démentie par les expériences et par les faits, a contre soi toutes les raisons avec lesquelles nous avons combattu et renversé le système imaginaire de Lancisi.

La mort ne frappe que successivement les différentes parties du cœur, et ce sont toujours les cavités gauches qu'elle atteint les premières. Car elles cessent de vivre et d'agir à l'instant que le ventricule droit n'a plus assez de force pour envoyer dans les poumons la quantité de sang qui leur est nécessaire. L'action et la vie des cavités droites subsistent plus longtemps, pour cela seul que le sang y revient

de tout le corps, même après qu'il n'en pénètre plus dans les cavités gauches. Mais à la fin, le passage du sang par les poumons étant intercepté, le ventricule droit surchargé, s'arrête et meurt. L'oreillette droite palpite encore après lui, et ne succombe que la dernière. *Ultimum moriens.*

Le cœur se livre spontanément à des alternatives perpétuelles de contraction et de dilatation; il passe du repos au mouvement dès qu'il y est excité par l'air, par la chaleur, par le sang, par le scalpel, par la matière d'une injection, par une liqueur âcre, par des sels, par des poisons, etc. Il conserve et retient cette propriété de la vie, même long-temps après que tous les muscles du corps animal sont irrévocablement plongés dans l'inertie et le repos, sous le froid de la mort (1). Si l'on arrache le cœur de la poitrine d'un animal, il continue à se mouvoir dans le même ordre qu'il battait avant l'extraction. Lorsque ces mouvemens sont éteints, on peut les rappeler en appliquant divers moyens d'irritation à sa substance, et sur-tout aux parois intérieures de ses cavités, qui sont les parties les plus

(1) Pline, *Histor. mund. lib.* XI. Senac, ouvrage cité. Haller et ses disciples.

éminemment irritables. Chez un animal à sang froid, cet organe s'élève et s'agite encore pendant l'espace de dix heures, quoique les intestins et les muscles volontaires aient, depuis long-temps et pour jamais, cessé toute action. Les intesins des animaux à sang chaud partagent avec le cœur la prérogative d'avoir une irritabilité plus constante et plus durable que le reste des muscles. Cependant, l'action de l'air venant à frapper les cavités du cœur, a quelquefois ressuscité son mouvement bien au-delà du temps où celui des intestins était perdu sans retour (1).

Il est prouvé, que l'irritabilité du cœur survit à celle des autres organes irritables, et qu'elle s'y distingue par la durée ou la permanence des mouvemens de contraction. Cette durée est plus longue pour les oreillettes que pour les ventricules, puisqu'elles se contractent et se meuvent long-temps après l'extinction absolue du mouvement de ces derniers. Galien avait déjà écrit que les parties du cœur les plus voisines de la base, étaient aussi les plus vivaces, et que dans leur consommation successive, les forces motrices de cet organe

(1) Haller, Mém. sur les part. sensib. et irrit. *Idem*, physiol. élém. t. 1.

abandonnaient ses parties, en descendant de la pointe à la base, où elles finissaient par se concentrer (1).

Mais le cœur est-il vraiment plus irritable que les autres muscles, ou bien ne semble-t-il l'être que parce qu'il est plus fréquemment irrité, parce qu'il ne cesse de trouver dans le sang un stimulus habituel, étranger à son tissu? Fontana reconnaît des muscles, dont l'irritabilité égale et surpasse même celle du cœur; et comme ils sont moins stimulés, moins exercés que lui, ils ne manifestent pas peut-être la même aptitude à produire aussi long-temps leurs contractions, sans relâche et sans peine. Cela posé, les mouvemens du cœur ne seraient plus constans, plus durables, plus libres, plus faciles, qu'à raison du stimulus direct, par lequel il est incessamment tourmenté, et non point comme Haller le croyait, à cause de la situation particulière des nerfs du cœur, qui, étant plus voisins de la tunique interne des ventricules, sont stimulés par le sang avec plus de véhémence et de plus près (2). Mais en

(1) Galien, Admin. anat.

(2) Fontana, *Ricerch. filosof. sopra la fisic.* etc. cap. 5. Haller, Élém. physiol.

accordant à Fontana, contre les fausses prétentions de Haller, que le cœur pouvant se contracter sans le secours des nerfs, ne doit point, à une distribution singulière de ses nerfs, la prérogative très-incertaine d'être le plus irritable des muscles; nous aurions toujours à lui demander, comment l'application répétée, non-interrompue d'un même stimulus, peut maintenir dans toute sa force l'irritabilité du cœur, au lieu de l'émousser et de la détruire à la longue, par l'habitude invétérée des mêmes irritations.

On se ferait une idée fausse et bornée des mouvemens du cœur, si l'on présumait qu'ils ne doivent être excités et produits que par le sang. Ils naissent sous l'impression stimulante d'une multitude d'agens divers, comme l'air, la chaleur, le fer, l'eau, les alcalis, les acides, les sels neutres, les oxides métalliques, les vapeurs de soufre, celles d'ammoniac, l'étincelle électrique, etc. Mais aucun de ces moyens ne supplée au sang, pour déterminer l'action du cœur avec la force, la régularité, la constance qui s'observent dans l'état naturel. Les autres moyens d'irritation ne décident que des mouvemens faibles, irréguliers, maladifs. Il faut excepter l'air, qui est le meilleur stimulus après le sang, et celui qui ramène encore les contractions du cœur, lorsqu'il

ne ressent plus rien de tous les autres (1). Le cœur des jeunes animaux est en général plus vivement et plus long-temps irritable que celui des animaux plus âgés. Tosetti a expérimenté qu'il témoignait peu d'irritabilité dans un chien vieux, et qu'il perdait le mouvement sans retour avant d'avoir perdu sa chaleur, tandis que dans un chien fort jeune, il ne cessait point de s'agiter et de battre, quoique sa chaleur fut complétement éteinte (2).

L'irritabilité est donc la cause, le principe des mouvemens du cœur comme de tous les muscles. Mais elle n'est point dans ce viscère ce qu'elle paraît être dans les autres organes. D'abord elle en diffère par la faculté d'obéir à un exercice continuel, sans pouvoir jamais se rallentir ni s'épuiser, au lieu que les muscles volontaires ne l'exercent que de temps en temps, et de manière à être soulagés par des intervalles de repos, puisqu'il n'est pas moins impossible de continuer toujours l'action de ces muscles, que d'arrêter un instant celle du cœur. Secondement, cet organe diffère des autres muscles relativement à l'irritabilité et aux forces motrices, par la durée de leurs effets qui se

(1) Senac, Haller, Tosetti, Fontana, Caldani, Zimmerman, Whytt, Brochlesby, Goodwyn, Beddoes, etc.

(2) Tosetti, lettera 2, esper.

renouvellent dans le cœur bien long-temps après sa mort, à l'occasion de quelque stimulus extérieur. Il diffère, enfin, par la nécessité de recevoir l'influence du cerveau et des nerfs, qui, indispensable pour les muscles, ne l'est pas, à beaucoup près, autant pour le cœur, ainsi que mille et mille expériences viennent le démontrer.

Les nerfs du cœur ont été plusieurs fois irrités, tourmentés, sans que cette irritation ait jamais rien changé, ni à l'énergie, ni à l'ordre, ni à la régularité de ses mouvemens. On a compris dans une forte ligature les nombreux rameaux que cet organe tire de la huitième paire, et son action n'a paru être ni suspendue, ni dérangée (1). Mais comme la huitième paire n'est pas la seule qui fournisse des nerfs au cœur, et que l'intercostal lui en donne aussi beaucoup, on a pratiqué les mêmes opérations sur les rameaux de ce dernier, et l'on a vu qu'en liant ou coupant l'intercostal avec la paire vague, on ne détruisait point tout-à-coup le mouvement du cœur qui subsistait encore sans altération plusieurs heures après l'expérience (2).

(1) Haller, Élém. Physiol. tom. 1.

(2) Petit, Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, ann. 1727, Brunner, Van-Swieten.

Si les recherches poussées plus loin remontent jusqu'à l'origine de ces nerfs, elles trouveront l'influence de la moëlle épinière et du cerveau sur le cœur, bien autrement bornée qu'elle ne l'est sur les muscles soumis à la volonté. Haller a déchiré et enlevé toute la moëlle épinière de plusieurs chiens vivans, dont la respiration continuait de se faire, et le cœur de palpiter. Wepfer enfin assure que l'amputation de la tête chez des animaux très-jeunes, n'empêche pas que le cœur ne se meuve et ne batte pendant quelques heures, à sa manière accoutumée (1). Ces faits, je ne le dissimule point, ont eu des contradicteurs, qui doivent modérer, mais non renverser entièrement les inductions qu'il faut en déduire pour asseoir, comme il convient, une limite stable entre les forces propres du cœur et celles du cerveau.

Malgré le nombre et la variété des nerfs qui se rendent au cœur, on ne l'a jamais rencontré bien éminemment sensible dans les expériences ou dans les maladies. La plupart de ces nerfs se consomment à sa surface, et il y en a très-peu, encore sont-ce des filets assez déliés, qui pénètrent l'intérieur de son tissu.

---

(1) Haller, op. cit. Wepfer, *de Cicut. aquat.*

Aussi les affections de cet organe ne s'accompagnent-elles pas, en général, d'une douleur très-vive. Mais en conclura-t-on qu'il soit absolument insensible? Non, sans doute: et quoique Harvée cite l'observation d'un gentilhomme Anglais, chez lequel cet organe mis à découvert, ne laissa échapper aucune marque de sentiment, un exemple pareil, unique dans son genre, tenait à quelqu'une de ces conditions singulières qui dérogent aux lois de la nature plutôt que d'en émaner (1). On a plusieurs fois éprouvé, qu'en découvrant le cœur d'un animal, et le pressant ensuite par la pointe, l'animal témoigne par tous les signes extérieurs la plus grande sensibilité (2).

Maintenant si nous voulons estimer la force absolue du cœur, et en soumettre les élémens à une évaluation mathématique, nous serons d'abord arrêtés par les vices et le conflit de plusieurs calculs opposés dans leurs principes comme dans leurs résultats, avec lesquels on a vainement essayé la solution de cet indéterminable problême. Les variations inconstantes de cette force, entre le *maximum* et le

(1) Harvée, Exercit. de cord.

(2) Galien, de Philos. Plat. et Hippocr. Pechlin, de Cord. Fontana, Ricerch. filosof. Idem, Opusc. phys. et chim.

minimum de son intensité, la nature inconnue des agens qui la causent, les ressorts invisibles auxquels les mouvemens du cœur obéissent, les résistances incalculables que ces mouvemens ont à vaincre, la différence de vîtesse imprimée au sang qui circule en divers temps, l'action même des vaisseaux qui ajoute continuellement à celle que le fluide reçoit du cœur, enfin, le nombre et la complication des effets que cet organe produit en agissant; tout cela multiplie les données, complique les élémens du calcul, et le charge d'insurmontables difficultés. Aussi les tentatives des géomètres et des physiciens, pour évaluer la force absolue du cœur, ne se ressemblent-elles que par les erreurs grossières, soit d'anatomie, soit de calcul qu'elles ont accréditées. Tantôt attribuant la marche progressive du sang à la seule impulsion du cœur, ils en ont beaucoup exagéré les forces, afin de concevoir comment elles pouvaient s'étendre aux dernières ramifications des vaisseaux capillaires, et jusques dans le tissu intérieur des parties où le sang aborde. Tantôt admettant que l'impulsion du cœur se trouve aidée et soutenue par le mouvement propre des artères, par l'oscillation des petits vaisseaux, par l'action expansive de l'air, par la vitalité active du sang lui-même, ils ont réduit presque à rien les forces réelles du

premier organe, afin de mieux expliquer comment le sang peut se mouvoir chez les animaux qui n'ont point de cœur, et chez d'autres qu'on en a privés.

Borelli supposa que les forces absolues des muscles sont en raison directe de leurs poids. Le muscle deltoïde ayant ses forces connues, il compara son poids avec celui du cœur, et suivant la proportion des poids aux forces, il calcula que la force réelle de cet organe était égale à 180,000 livres, ce qui est sans doute énorme (1). Mais le calcul de Borelli pèche par le principe fondamental, et les forces des muscles ne sont pas certainement entr'elles comme leurs poids. Toutes les fibres qui constituent la masse d'un muscle, ne concourent point à son action; et dans le nombre des parties que cette masse comprend, plusieurs sont de nature à ne pouvoir jamais être regardées comme élémens des forces musculaires. Les vaisseaux artériels et veineux, les nerfs, le tissu cellulaire, la graisse qui en augmentent le poids, ne servent que d'une manière indirecte aux forces de ces corps charnus, en tant qu'ils renferment certaines conditions de leurs mouvemens.

(1) Borelli de Mot. anim. prop. 71, 72, 73.

En évaluant la force du cœur par diverses méthodes, Keill fut mené à d'autres résultats, et il la réduisit bien au-dessous de ce que Borelli avait supposé. Son premier calcul, étayé sur la vîtesse du sang, donnait comme déterminée une chose encore inconnue, et qui, ne le fût-elle pas, ne servirait guère à résoudre le problême dont il s'agit. Car admettant avec Keill, que le sang parcourt dans chaque minute l'espace de 156 pieds, et de 65 dans une seconde, on ne pourrait pas même fixer la force du cœur, puisque la quantité et le volume du sang envoyé dans l'aorte par le ventricule gauche à chaque contraction, demeureraient indéterminés.

Mais pour estimer la force du cœur d'après la vîtesse présumée du sang, Keill usait d'un théorème tiré des principes mathématiques de Newton. *La force qui met en mouvement un fluide quelconque dans un vaisseau, égale le poids d'une colonne du même fluide qui aurait pour base l'orifice du vaisseau et pour hauteur, deux fois la hauteur de laquelle le fluide doit tomber pour acquérir sa vîtesse.* Il mesure ensuite l'orifice de l'aorte, et tenant compte des résistances, il détermine la vîtesse du sang. Cette vîtesse une fois connue, on sait de quelle hauteur le fluide doit tomber pour l'acquérir ; et en doublant cette hauteur, on obtient une seconde donnée, qui, intro-

duite dans le calcul avec celle de l'orifice artériel, exprime la force absolue du cœur. Le calcul fait, il trouve que la vîtesse du sang de l'aorte étant comme 65 dans une seconde, la hauteur de laquelle ce fluide devrait tomber est comme 74. Cette hauteur peut encore être représentée par le quarré de la vîtesse du sang en mouvement, puisque les espaces parcourus sont entr'eux comme les quarrés des vîtesses. La vîtesse du sang dans une seconde est de 65; la hauteur ci-dessus sera donc également exprimée ou par 74, ou par le quarré de 65 qui est 4225. Le premier nombre doublé fait 148, le second 1776. Prenant celui-ci pour le double de la hauteur que l'on cherche, ce nombre exprimera la hauteur d'une colonne de sang, coulant avec une vîtesse de 65 par seconde, et ayant pour base l'orifice de l'aorte. Mais cet orifice égale, suivant Keill, 04,187, laquelle somme, jointe à celle 1776, exprimant la hauteur de la colonne, forme une quantité de 7,436,112 pour son poids, qui offre l'expression de la force absolue du cœur. Réduisant cette quantité en onces, la force du cœur se trouvera égale à un poids de cinq onces (1).

(1) De vi cordis sanguin. per corp. pellent.

Keill propose une seconde méthode de calculer plus facile. Elle est fondée sur la nature de la courbe que le sang décrit en sortant des vaisseaux où le cœur l'a poussé. Cette courbe est une parabole qui, dans son mouvement de projection, s'écarte de la perpendiculaire jusqu'à trois pieds. Il ne s'agit plus que de savoir quelle est la force imprimée par le cœur au sang, pour lui faire décrire une telle parabole. La quatrième partie du paramètre de cette courbe, détermine la hauteur de laquelle le fluide devrait être lancé pour se mouvoir ainsi. En la supposant de 11 pouces, le double serait 22; ce qui, d'après le théorême de Newton, forme la hauteur de la colonne de sang, dont la base serait, par exemple, l'ouverture de l'artère iliaque. Ces quantités connues, l'auteur évalue, par son opération sur le mouvement parabolique, à 8 onces la force du cœur, réduite à 5 seulement dans le premier calcul (1).

Les deux méthodes de Keill ont été vivement combattues. Michelot, Jurine, Martine, Cheselden, Sauvages, les ont attaquées avec des argumens empruntés de la géométrie, de

(1) Op. cit.

la statique et de l'anatomie (1). Les uns rejetèrent le théorême de Newton, les autres accusèrent Keill de l'avoir mal entendu ; plusieurs lui reprochèrent de ne pas tenir compte des résistances, et de vouloir appliquer au sang dans l'aorte à la sortie du cœur, la même vîtesse que ce fluide présentait dans l'artère iliaque.

Jurine ne se montra pas plus heureux dans les tentatives qu'il fit pour estimer la force réelle du cœur. Il est parti de sa théorie sur le mouvement des eaux, dans laquelle il suppose que le mouvement de l'eau, par divers tuyaux, est égal dans chacun à la section du tuyau, multiplié par la vîtesse de l'eau qui en sort, et par la longueur du tuyau. Mais, outre que cette théorie est loin d'avoir obtenu le suffrage de tous les géomètres, il s'en faut bien qu'elle puisse être heureusement appliquée aux mouvemens du sang et à l'action du cœur. Après une foule de suppositions, de formules algébriques, d'équations et de calculs, Jurine conclut *que la force du ventricule gauche égale le mouvement d'un poids de* 9 *livres et* 1 *once, celle du ventricule droit*

(2) Michelot, *de Separat. fluidor.* Jurine, *Dissert. physic. mathemat.* Martine, *de Anim. similib.* Sauvages, Introd. à la statiq. des anim. de Hales.

le mouvement d'un poids de 6 *livres* 3 *onces, et que par conséquent la force absolue ou réelle du cœur égale le mouvement d'un poids de* 15 *livres* 4 *onces. Cette force ferait parcourir au sang l'espace d'un pouce à chaque seconde (1).*

Ce géomètre commit l'erreur déjà relevée dans mon jugement sur le travail de Borelli, de faire entrer le poids de la masse totale du cœur dans le calcul estimatif de ses forces, et de confondre le ressort actif, la force vive d'un organe animé avec l'impulsion physique, le choc matériel d'un corps solide qui pousserait le sang. Il commit de plus, contre les premières règles du calcul intégral et différentiel, des fautes graves, dont l'examen demanderait une digression purement mathématique qui m'écarterait de mon but (2).

La route expérimentale que suivit le célèbre Hales eut au moins l'avantage de ne pas l'égarer, si elle ne put le conduire certainement à la vérité. La hauteur à laquelle le sang montait par un tuyau élevé perpendiculairement, servit à ce physicien, de mesure

(1) Jurine, sur le mouvement des eaux, *Transact. philosoph. dissert. mathem.*

(2) Senac, Trait. du cœur, t. 1.

pour juger quelle devait être la force réelle du cœur et du sang. Ces expériences ne pouvant être tentées que sur des animaux, Hales obtint des résultats qui varièrent suivant l'espèce d'animal qu'il essaya d'y soumettre. Ainsi dans le tube adapté à l'artère crurale, le sang monta jusqu'à la hauteur de 9 pieds 6 pouces chez le cheval, de 6 pieds 6 pouces chez le mouton, de 4 pieds 2 pouces chez le daim, de 6 pieds 8 pouces, 5 pieds 8 pouces, 4 pieds 11 pouces, 3 pieds 1 pouce, etc. chez divers individus de l'espèce chien. Cela fait, ce physicien détermine la force du cœur, d'après la hauteur connue à laquelle le sang monte dans le tube, multipliée par l'étendue de la surface du ventricule d'où le sang est lancé. Il résulte de l'évaluation donnée par sa méthode, que la force du cœur doit être égale à la pression de 51 livres dans l'homme, de 113 livres dans le cheval, de 35 livres dans le mouton, etc. (1).

Cette méthode pèche en ce que le mouvement du sang jaillissant de l'artère crurale ou de l'artère carotide, auxquelles Hales a borné ses expériences, n'est point du tout comparable

(1) Hales, *Hemastatik*, ou Stat. des anim. trad. par Sauvages, Expér. 5 et 8, etc.

au mouvement de ce fluide sortant du cœur et reçu par l'aorte. C'est donc à l'aorte même, et le plus près possible du cœur, qu'il faudrait appliquer le tube, et mesurer le jet du sang. Mais une telle épreuve n'aurait, comme on l'imagine bien, d'autre conséquence que d'exciter, dans l'ordre des mouvemens du cœur et de la circulation, un dérangement, un trouble, auxquels l'animal le plus vigoureux ne résisterait pas. Il n'y a d'ailleurs aucune proportion entre la surface des ventricules et la force qui donne l'impulsion au sang, puisque cette force ne change point avec le volume et les dimensions du cœur. Je passe sous silence les observations judicieuses du professeur à jamais célèbre qui traduisit l'ouvrage de Hales, et dont les savans écrits honorent tant notre école (1).

La méthode de Hales fut adoptée par Morgand, et offrit à-peu-près les mêmes résultats (2). Reprise par Robinson, elle fut combinée avec la marche géométrique de Keill (3). Modifiée par Sauvages, qui prit la force de projection du sang pour un des élémens de son calcul,

(1) Sauvages, Introduct. *Ad Hæmast.* Hales.

(2) Morgand, Philosophic. princip. of medic.

(3) Robinson, of food and discharges.

elle détermina que la force réelle du cœur devait être de 71 onces, pour élever le sang à la hauteur d'un pied par seconde (1). Perfectionnée enfin par Daniel Bernouilli, elle laissa entrevoir la possibilité de déduire, à l'aide d'une méthode très-simple, les forces absolues du cœur, et l'évaluation de ce dernier eût sans doute mérité l'assentiment général, si, à l'exemple des ses prédécesseurs, il n'eût trop négligé l'effet prodigieux des résistances (2).

Toutes ces manières de supputer les forces d'un même organe, qui diffèrent autant par leurs résultats que par leurs principes, ont au moins cela d'utile, qu'elles démontrent qu'une infinité de causes inappréciables pouvant altérer et modifier ces forces à chaque instant, elles ne sauraient être livrées aux méthodes fixes et rigoureuses du calcul. Pour ramener à des termes certains la puissance absolue du cœur, il faudrait avoir beaucoup de données indispensables qui nous manquent. 1.o Il faudrait d'abord connaître exactement la quantité

(1) Sauvages, liv. cit. *Idem*, sur la circulation.

(2) Daniel Bernouilli, *Dissertat. de vi cordis. Basiliæ*, 1748. Nous pourrions ajouter ici les travaux de Morland, de Tabor, de Lamétrie, de Senac, de Haller, qui ont assigné, fourni et rectifié certaines données qu'on ferait entrer utilement dans le calcul.

de sang que le cœur, à chaque contraction, projette dans les artères, et l'on sait qu'elle ne nous est point connue ; 2.o la vîtesse avec laquelle le sang est lancé du cœur, c'est-à-dire, le peu de temps que cet organe emploie à se contracter ; 3.o toutes les sortes de résistances que l'action du cœur appliquée à mouvoir le sang doit surmonter. Ces résistances sont dues, à la masse incalculable, indéfinie des liqueurs contenues dans les artères et dans les veines, à la figure conique des vaisseaux, à leurs flexions, à leurs angles, à leur force élastique, à leur contractilité, aux parties qui les avoisinent ou les enveloppent, telles que le tissu cellulaire, la graisse, les os, à la pression considérable de l'air extérieur, enfin aux caractères mêmes des fluides vivans qui luttent contre l'action des vaisseaux par leur cohérence naturelle et leur propre activité.

De tous ces faits on peut conclure sans peine, avec Haller, que la force du cœur est immense, mais qu'elle ne pourra jamais être estimée avec une précision rigoureusement mathématique. Et si nous adoptions les préjugés vraiment étranges des physiologistes mécaniciens, si nous supposions avec eux que la vie entretenue par des moyens mécaniques n'a d'autre principe, d'autre mobile que la circulation, quelle immensité de forces ne serait-

on pas obligé d'accorder au cœur, et comment réussirait-on à s'en former une idée? De quelle quantité de mouvemens ne devrait pas être animé le fluide vital pour traverser les vaisseaux si prodigieusement multipliés, qui se coupent sous des angles si différens, et qui se terminent par des extrémités d'un diamètre si étroit? Touché de ces difficultés, Ruysch, après avoir prouvé par ses injections heureuses, la grande multiplicité des vaisseaux et leur excessive petitesse, avait peine à concevoir comment l'homme pouvait vivre en santé un instant. L'étonnement de Ruysch eut cessé, si, mieux instruit sur les facultés et les lois primordiales de la nature vivante, il avait su que le cœur, centre et mobile du mouvement progressif du sang, ne peut être pour cela le mobile et le centre unique de la vitalité.

CHAPITRE QUATRIEME.

Structure propre des artères et des veines; force, propriétés, phénomènes, mouvemens de ces deux ordres de vaisseaux; doctrine du pouls.

Le cœur exerce un empire tellement étendu, qu'il n'a d'autre limite que les dernières extrémités de la machine animale. Il agit sur toutes les parties, il communique indirectement avec toutes, il verse et distribue partout le fluide salutaire, avec lequel roulent les principes de chaleur et de vie. Les vaisseaux, dont il est l'aboutissant ou l'origine, assurent et propagent au loin les effets de son influence. Les uns en viennent, les autres s'y rendent, et de leur concours résulte un double système divisé par l'anatomie, mais indivisible aux yeux du physiologiste qui en voit tous les rameaux également subordonnés aux irradiations d'un seul et même centre. La connexion du cœur et des vaisseaux paraît donc si étroite, leur harmonie est si exacte,

qu'ils ne cessent de coopérer ensemble à une des fonctions les plus importantes.

Ces vaisseaux sont de deux ordres, artériels et veineux; les premiers, plus consistans, plus solides, plus denses, transportent le sang du cœur aux extrémités et aux viscères; les seconds, plus faibles, plus déliés, plus mous reprennent les fluides de toutes ces parties et les ramènent dans le cœur.

La structure propre des artères a été, comme celle du cœur, une source intarissable de discussions, et les anatomistes sont même encore indécis sur le nombre, la nature, les propriétés des tuniques qui la composent (1). On est cependant à-peu-près convenu de les réduire à trois, les seules que l'on puisse voir et démontrer. Willis en décrivit cinq, et sa description fut long-temps répétée sans examen et sans preuve. Plusieurs admirent quatre tuniques, en faisant de la quatrième, tantôt un tissu nerveux, tantôt un tissu vasculaire. Willis, Boerhaave, Vieussens, imaginèrent qu'il en existait une glanduleuse. Mais Haller les accuse

(1) Van-Swieten, *de Arter. fabric. et efficac. in corp. human.* 1725, *in*-4.o Albinus, *anotat. academ. tom.* 4, *pag.* 30, *tab.* 5, *fig.* 1. Lassone, Mém. de l'Acad. des Scienc. de Paris, an. 1756.

avec raison de s'être trompés, en prenant des follicules graisseux pour des glandes (1).

L'erreur dans laquelle on est souvent tombé, relativement au nombre et à la nature des membranes qui constituent les artères, eut peut-être pour cause un fait anatomique fort simple, qu'on a trop négligé. Les artères rencontrent dans les cavités qu'elles parcourent, des membranes accessoires, qui, s'adaptant à leurs surfaces, augmentent et multiplient les tuniques dont elles sont primitivement formées. A la sortie du cœur, par exemple, l'aorte est enveloppée d'une membrane étrangère, appartenant au péricarde. Cette enveloppe factice l'accompagne jusqu'à une certaine distance, et elle ne l'abandonne qu'au moment où l'artère s'étant recourbée, passe entre les lames du médiastin, et reçoit une membrane nouvelle qu'elle emprunte des plèvres. Dans l'abdomen, le péritoine en fournit une à son tour, et les tuniques artérielles sont ainsi renforcées par des productions membraneuses de toutes les cavités où ces vaisseaux pénètrent. Mais on aurait tort de comprendre ces mem-

(1) Willis, *Pharmacop. ration. part.* 2. Boerhaave, *instit. med.* Vieussens, Nouv. découv. sur le cœur. *Idem*, *Nov. vas. system.* Haller, Élém. physiol. tom. 1, pag. 63.

branes surajoutées, parmi celles qui sont propres aux artères et qui n'excèdent vraiment pas le nombre de trois déjà fixé.

La première ou la plus extérieure est la tunique celluleuse, appelée nerveuse par Albinus, cartilagineuse par Vesale, tendineuse par Heister et quelques autres. Elle est d'un tissu lâche, spongieux, qui se resserre et se condense en approchant de la tunique moyenne. Ses lames distinctes peuvent être séparées sous forme de petites écailles qui tombent et laissent à nud la membrane fibreuse. Quand on la fait macérer dans l'eau, ces lames minces, transparentes se détachent peu-à-peu et se résolvent en substance cellulaire. Elle est parsemée de petits vaisseaux qui, se ramifiant dans son tissu, teignent les artères d'une vive rougeur.

La seconde tunique ou tunique intermédiaire est propre à l'organisation de ces vaisseaux. Elle est composée de fibres circulaires, distribuées par couches, liées entr'elles par des filets qui vont d'un arc de cercle à l'autre, et confondues avec une substance spongieuse très-condensée. Elles sont plus apparentes vers les gros troncs artériels et dans leurs premières divisions. On a dit qu'elles étaient contournées en spirales; mais l'industrieux Morgagni, avec son exactitude ordinaire, a relevé

cette erreur. On leur a donné une direction transversale ; ce qui est assez conforme aux propriétés des artères. Enfin , d'après Willis , on y a supposé plutôt que montré une couche de fibres longitudinales , et par-là on a cru mieux expliquer comment l'artère contractée se retire sur elle-même , et diminue en longueur (1). Mais ce phénomène pouvant se concevoir dans toute direction de fibres, il est inutile de leur prêter une disposition longitudinale , qui s'est toujours dérobée aux recherches et même au microscope des anatomistes.

Ces fibres ne sont point une suite , un prolongement de celles du cœur , ainsi qu'on l'a prétendu , je ne sais par quel motif. Elles ont des caractères particuliers qui les distinguent des fibres musculaires , comme d'avoir une couleur tirant sur le jaune , d'être fermes , cassantes , fragiles , de céder aisément à la traction , et de ne laisser aucun vestige de filament après qu'on les a coupées. C'est d'elles sur-tout que dépend la force en vertu de laquelle les artères agissent et réagissent contre le fluide qui circule dans leurs cavités.

La force considérable dont elles jouissent

(1) Morgagni , *Advers. anat.* Willis , op. cit.

les met en état de résister à l'action impulsive du cœur et aux chocs répétés du sang.

La troisième tunique ou la plus interne a une structure membraneuse ; elle est blanche, ferme, mince, lisse, compacte, très-adhérente à la tunique propre et susceptible de se déchirer par les moindres efforts. Il suinte continuellement de sa face intérieure une sérosité limpide, qui l'humecte et la rend plus flexible. Mais comme les choses les plus utiles peuvent, dans certaines circonstances, produire de funestes effets ; quelquefois la membrane interne des artères, au lieu de cette rosée si nécessaire, sépare une matière plâtreuse qui remplit de rugosités l'intérieur de ces vaisseaux, et qui les ossifie très-souvent. C'est peut-être à cette matière plâtreuse, réunie en forme de filets, qu'il faut attribuer les prétendus vers qu'on a cru plusieurs fois trouver dans les vaisseaux sanguins.

Quoiqu'il en soit, les artères s'ossifient très-fréquemment chez les vieillards, et c'est toujours par la membrane interne que l'ossification commence, en se propageant bientôt aux deux autres. Une singularité remarquable dans cette ossification des artères, est qu'elle n'a pas toujours été subitement suivie de mort. Les observations de ce genre auraient peut-être retardé de bien de siècles la découverte de la

circulation du sang, si on les eût présentées dans le temps que ses défenseurs travaillaient si péniblement à l'établir ; car il n'est point de vérités utiles contre lesquelles les plus grands obstacles ne puissent s'élever.

Les artères comparées entr'elles sont bien différentes, pour la force et la consistance de leurs tuniques. Les carotides, d'abord fermes et épaisses, se dépouillent de cette double qualité dans le crâne, et devenues beaucoup plus minces, elles s'y montrent presque sous l'aspect des veines. L'aorte a une solidité considérable, l'artère pulmonaire en a très-peu, et les ramifications artérielles sont en général moins solides, plus faibles que leurs troncs. Wintringham a tâché d'évaluer la force des artères, en prenant pour mesure la résistance qu'elles opposent à l'action expansive de l'air (1). Il a constamment trouvé que cette force, au moins dans les troncs artériels, croît en raison inverse de la dureté de leur tissu. Si l'on applique des ligatures à la tunique cellulaire extérieure, elle résiste seule, tandis que les deux internes sont déchirées et qu'elles semblent avoir été divisées par un instrument

(1) Cliffton Wintringham, experimental inquiry on the animal structure.

tranchant. Dessault exposait à ses élèves, que la rupture, soit de la tunique externe, soit de la tunique interne, faite séparément, au lieu de décider une dilatation anévrismale, produisait un véritable resserrement, parce qu'il se formait une matière solide et dure, à l'endroit où les tuniques étaient rompues.

Examinées dans toute la longueur de l'artère, les deux tuniques principales, ne conservent pas toujours le même degré de consistance et d'épaisseur. En allant du cœur aux extrémités, on voit la membrane propre devenir plus épaisse comparativement à la seconde, et celle-ci paraître à son tour d'autant plus mince qu'elle s'éloigne davantage de son origine. Cet ordre de décroissement inverse entre les deux tuniques, comparées l'une à l'autre, n'est cependant pas commun à toutes les artères.

Chaque tronc artériel a des vaisseaux et des nerfs consacrés à ses propres fonctions. Ces vaisseaux en sont bien distincts, puisque les fluides qu'on injecte dans l'artère même, ne les pénètre point. Les nerfs y existent en petite quantité, et viennent la plupart, ou des ganglions voisins, ou des plexus du cœur.

La texture des veines ne ressemble point entièrement à celle des artères; elle est plus molle, moins élastique, très-expansive. Leurs tuniques, au nombre de deux, sont en gé-

néral plus légères, plus minces, si ce n'est dans les veines ascendantes des parties supérieures, où elles sont plus épaisses et plus fortes. Il y a peu de fibres musculaires dans le tissu de ces tuniques, mais il est faux qu'il n'en existe pas du tout, comme on l'a plusieurs fois avancé ; elles sont bien manifestes sur-tout vers le tronc principal des veines caves. Ces fibres longitudinales et non circulaires, n'affectent point la même disposition, le même arrangement que les fibres propres aux vaisseaux artériels. C'est pourquoi, sans doute, les veines sont privées de pulsation. La veine cave a des fibres circulaires vers son extrémité la plus voisine du cœur ; aussi est-elle, dans cette partie, susceptible de battemens. Telle est la membrane extérieure des veines, qui n'est, à proprement parler, ni cellulaire, ni musculeuse, mais tissue de filamens déliés et de fibres charnues longitudinales, assemblées, adossées, réunies en manière de bandes ou de paquets.

La tunique interne est lisse, mince et flexible ; elle a moins de fragilité que celle des artères ; elle prête davantage et peut se dilater beaucoup plus sans se rompre. Elle est susceptible d'acquérir une force prodigieuse, sur-tout chez les animaux; car dans les veines du bœuf, elle est si épaisse et si dure, qu'elle

paraît tendineuse. Ces deux membranes qui complètent la structure des veines, sont entourées d'une substance cellulaire, d'une enveloppe spongieuse qu'on a regardé comme une tunique de plus ; elles se fortifient par des productions étrangères que les membranes des grandes cavités leur fournissent ; et c'est un moyen de compliquer leur structure, qu'elles partagent avec les artères. Enfin, elles reçoivent, comme celles-ci, des petits vaisseaux et des nerfs.

Une suite de valvules, placées obliquement deux à deux, trois à trois, rarement quatre à quatre, occupent et garnissent la cavité intérieure des veines. Ces valvules sont produites par la membrane interne, qui, s'étant repliée sur elle-même, détache ses fibres des parois veineuses, et les prolonge vers l'axe, en faisant des voiles concaves, paraboliques, mobiles et flottantes : elles ont assez de consistance et de fermeté. Outre le tissu cellulaire qui unit étroitement les deux valvules du même côté, on découvre dans chacune, des fibres tendineuses, par lesquelles leur force est considérablement augmentée. Mais quoique robustes, et capables de résister au mouvement des liqueurs, on les a vu cependant déchirées par la seule impulsion, toute légère qu'elle est, du sang introduit dans les veines. Leur plus

grande solidité se remarque dans la portion qui est adhérente aux parois des vaisseaux.

La force avec laquelle les veines résistent à la rupture est plus considérable qu'on ne serait tenté de le croire au premier abord; elle est à celle des artères dans un rapport plus grand que celui de leur épaisseur et de leur densité respectives. Elle la surpasse quelquefois de manière que leurs tuniques supportent sans dommage un degré de distension qui suffirait pour rompre les membranes artérielles. Hales a fait voir que la veine jugulaire, soutenant la pression d'une colonne d'eau de 175 pieds, n'éprouve point de rupture; tandis qu'une colonne de 190 pieds du même liquide, ne peut comprimer l'artère carotide, sans qu'elle ne se brise. Les gros troncs des veines caves restent souvent intacts sous des poids supérieurs à ceux qui rompent les artères correspondantes du même côté. On a calculé que la résistance des veines iliaques est à celle des artères qu'elles accompagnent dans la proportion de 1034 à 1000; mais la différence, souvent moindre, n'est pas toujours à l'avantage des veines. Cette proportion change dans les organes sécrétoires et dans les viscères où la force artérielle prédomine. Ainsi les veines renales, quant à leur force de résistance, sont aux artères concomitantes, comme 1000 est à 4088. La veine

splénique est à l'artère du même nom, comme 1000 à 4336. Enfin, la force des veines décroît avec l'âge, au lieu que celle des artères augmente. Chez un animal vieux, l'artère aorte a paru être plus robuste que la veine cave, dans la raison de 1000 à 1097 (1).

Les données sur lesquelles on a calculé la force des vaisseaux ne sont point uniformes, et c'est pourquoi il règne si peu d'accord entre les résultats de ces calculs. On est parti de la pression que le sang exerce contre leurs parois, et l'on a en conséquence usé d'un théorême d'hydrodynamique que Sauvages exprime dans ces termes après Daniel Bernouilli. » La pression qu'un fluide exerce contre les » parois d'un tuyau dans lequel il coule, est » proportionnelle au poids d'une colonne de » ce fluide qui aurait pour base le produit » de la longueur du tuyau multipliée par son » rayon, et pour hauteur celle à laquelle le » fluide pourrait s'élever dans un tube adapté » perpendiculairement à ce tuyau ; d'où il » suit que cette pression est d'autant plus » violente, 1.o que le fluide roule plus rapi- » dement ; 2.o que ce fluide a plus de gravité

(1) Cliffton Wintringham, op. cit. Hales, *Hemastat.* pag. 155 et 159.

» spécifique ; 3.° que le tuyau est plus long ; » 4.° qu'il a un plus grand diamètre (1) ».

Cela posé, a-t-on dit, toutes choses égales d'ailleurs, la pression qu'exerce le sang en mouvement contre les parois des vaisseaux qui le portent, est comme la différence du quarré de la vîtesse virtuelle au quarré de la vîtesse actuelle ; c'est-à-dire, comme la différence du quarré de la vîtesse de la colonne qui précède, au quarré de la vîtesse de la colonne qui suit. Or, la différence de la vîtesse virtuelle à la vîtesse actuelle, diminue à proportion de l'éloignement au cœur, et elle devient presque nulle vers les extrémités. Le sang exerce donc, contre les parois des vaisseaux, une pression d'autant moindre qu'ils s'éloignent davantage de leur origine et du cœur (2). Et s'il est vrai que la force de ces vaisseaux doive se mesurer par le degré de pression qu'ils éprouvent, elle doit nécessairement être plus considérable dans les gros troncs, et beaucoup plus petite dans les capillaires. D'après Sauvages, la vîtesse actuelle du sang dans les capillaires, est d'un tiers moindre que sa vîtesse dans les artères moyennes, et dans celle-ci

(1) Sauvages, *Theor. puls. Idem*, Opusc. patholog. *Idem*, Mém. sur la circulat.

(2) Sauvages, Mém. et ouvrage cit.

elle est encore moindre d'un tiers que dans l'aorte (1). Les forces comparées de ces artères doivent donc suivre les mêmes proportions, c'est-à-dire, qu'elles devraient croître et diminuer comme la vîtesse du sang, puisque ce fluide presse les parois des vaisseaux en raison de la vîtesse.

On fait entrer de la même manière la gravité spécifique du sang, le diamètre et la longueur des canaux qu'il parcourt, dans l'estimation des forces réelles inhérentes aux différentes portions du système vasculaire. Mais ce calcul élevé sur des principes simplement mathématiques, a toujours cela de défectueux, qu'il n'y est tenu aucun compte des accroissemens singuliers et variables, que les vaisseaux, comme tout organe vivant, sont susceptibles de prendre, par l'énergie active et puissante, de la vitalité. Ici nous voyons des effets bien frappans de cette force de résistance vitale qui maintient les élémens des fibres vasculaires dans leur état naturel de cohésion et de solidité. Elle empêche la rupture de ces fibres, lors même qu'elle est provoquée par des causes qui deviendraient supérieures et victorieuses, si elles n'étaient

(1) Sauvages, Mém. et ouvrag. cit.

combattues que par la cohésion ou la ténacité physique de leur tissu.

Les artères jouissent d'une élasticité considérable, sur-tout dans leur seconde membrane qui cède aux moyens d'extension qu'on lui applique, pour se raccourcir ensuite ou se rétablir au moins dans ses premières dimensions. Stewart estime que le raccourcissement d'une artère quand elle est coupée, égale le 3/8 de sa longueur. Pour apprécier tout ce que peut l'élasticité de ces vaisseaux, Hunter enleva une portion de l'aorte ascendante, à demi-pouce des valvules ; il la fendit dans sa longueur, et il trouva qu'elle avait transversalement deux pouces et 3/4 ; mais elle augmentait d'un pouce quand on lui donnait toute l'extension dont elle était susceptible, ce qui demandait une force égale au poids de vingt-six onces (1).

Modifiée par le mode de structure, par l'action de la vie, et suivant des lois spéciales dans les corps animés, la vertu élastique des membranes artérielles se manifeste par le mouvement de contraction qui leur est ordinaire. Une expérience de Stewart donne la mesure de cette contractilité des artères et des veines. Il dé-

(1) Hunter, *an Theatise on the blood, etc.* Biblioth. Britan., n.° 20, vol. 2.

couvrit au milieu des chairs la veine, l'artère et le nerf crural d'un chien, et ayant arrangé un gros fil le long de ces quatre corps, il posa deux ligatures à quatre grands doigts de distance l'une de l'autre ; et il coupa ensuite le paquet vers chaque ligature. L'artère et la veine se contractèrent au point d'être réduites à deux doigts et demi de longueur (1). Le mouvement contractile des vaisseaux est bien augmenté dans les fièvres aiguës, inflammatoires, ardentes, où il prend une intensité telle, que le sang tiré d'une veine ouverte jaillit avec plus de véhémence que de coutume. La crispation du système vasculaire est quelquefois assez générale, assez forte pour empêcher l'écoulement du sang jusqu'à ce qu'elle puisse être adoucie et relâchée. Ainsi le frisson fébrile, le spasme hystérique, arrêtent subitement le cours des règles, suspendent les hémorragies, et ne permettent plus au sang de sortir par les vaisseaux que l'impression du spasme à crispés.

Mais c'est dans une direction transversale, et non pas dans le sens de la longueur, que la force contractile des artères semble le mieux

(1) Stewart, Transact. Philosoph. an 424. Tissot, Malad. nerveus. tom. 3.

agir. Lorsqu'on la met en jeu de cette façon, il est bien facile de saisir en quoi elle diffère de l'élasticité physique des corps bruts. Hunter a employé l'épreuve suivante pour assigner la valeur exacte de cette différence. Que l'on coupe, ou seulement que l'on découvre une artère chez un animal vivant, on voit le diamètre de l'artère diminuer et décroître par degrés, au point qu'elle ne permet plus le passage du sang. Si elle reste dans cet état de contraction jusqu'à ce que l'animal périsse, et qu'après sa mort on la dilate forcément au-delà du terme de dilatation naturelle, elle se contracte de nouveau, et sur-le-champ ; mais elle s'arrête toujours au point de contraction, qui résulte naturellement de son élasticité, laquelle est très-inférieure à celle dont la même artère paraît susceptible pendant la vie. L'artère ainsi réduite à la contraction dépendante de son élasticité, ayant perdu toute celle qu'elle devait au principe de vie, conserve un diamètre plus grand que si elle retenait encore sa contractilité vitale : et le diamètre de l'artère morte, comparé au diamètre de l'artère vivante, donne, par son excédent, la mesure rigoureuse de la force contractile, que le celèbre Hunter identifie avec la force musculaire (1).

(1) Hunter, ouv. et journal cit.

Les limites respectives de l'élasticité et de la contractilité sont posées d'une manière si délicate, qu'on est sans cesse tenté de les confondre. Malgré son excellent esprit, Hunter me semble avoir commis cette faute en établissant des règles quelquefois arbitraires, sur les rapports mutuels de ces deux forces dans la même classe d'animaux. On est loin, sans doute, d'avoir un ensemble de preuves suffisantes, pour affirmer, comme il fait, que la force élastique et la force contractile des artères agissent quelquefois de concert et dans les mêmes proportions; mais que, pour l'ordinaire, elles agissent en raison inverse, et qu'elles sont réciproquement antagonistes l'une de l'autre. Quoique l'élasticité prédomine dans les gros troncs artériels, et la contractilité dans les vaisseaux capillaires, ces forces ne conservent point d'autres rapports d'opposition ni de ressemblance, et chacune a son mode particulier d'agir, auquel l'autre reste pleinement étrangère.

La mobilité est donc un attribut des vaisseaux, comme elle l'est de toutes les parties vivantes. On ne peut la contester dans les petits vaisseaux où le sang marche et circule, en vertu de leur force motrice propre, indépendamment de l'impulsion du cœur, dont la

puissance ne s'étend pas si loin (1). Il y a des circonstances de maladies, dans lesquelles le battement de deux artères différentes répond à des temps divers. Il en est même où les pulsations du cœur ne coïncident point avec celles des artères; ce qui démontre dans ces dernières la faculté de se mouvoir et de battre par elles-mêmes. L'application des topiques stimulans, les frictions, la chaleur, excitent les petites artères, et y causent des oscillations rapides, qui n'introduisent aucun changement dans le ryhtme naturel du pouls. Preuve démonstrative que ces mouvemens oscillatoires ne sont produits, ni par l'impulsion du cœur, ni par celle du sang. Les substances astringentes, le froid, la fièvre, les vives émotions de l'âme arrêtent les hémorragies, en forçant les extrémités vasculaires à se contracter. Lorsque chez un animal mourant, la pulsation du cœur et des artères vient à cesser, le sang continue quelque temps encore de se mouvoir irrégulièrement dans toutes sortes de directions, vers les extrémités capillaires, qui lui impriment un reste de leur propre mouvement. Haller a observé, qu'après avoir vidé

(1) Proschaska, Controv. quæstion. physiol. quæ vires cordis, etc. Viennæ, 1778., *in*-8.o

le cœur, ou lié complétement les gros vaisseaux, le sang parcourait les petits, et cela toujours à-peu-près comme il les parcourt dans l'état ordinaire. Il a vu qu'on pouvait ranimer et rétablir son mouvement lorsqu'il faiblissait ou qu'il allait s'éteindre, en portant sur les vaisseaux divers moyens d'irritation (1). On ne conçoit pas comment avec de semblables aveux, Haller osa nier l'irritabilité du système vasculaire, et déduire exclusivement de la force impulsive du cœur, la cause unique, le seul agent de la circulation des fluides.

Mais on ne conteste plus aujourd'hui que cette force ne soit insuffisante pour mouvoir le sang jusqu'aux dernières extrémités du système vasculaire, pour vaincre toutes les résistances qu'il rencontre dans son cours : et ni les petites vues anatomiques, ni les raisonnemens subtils, ni les affirmations tranchantes de deux ou trois écrivains modernes, n'ont pu rétablir cette ancienne opinion, qui est tombée, faute de preuves, avec le reste des théories mécaniques (2).

---

(1) Haller, op. min. Mém. sur le mouvement du sang. Spallanzani, *de Fenomeni della circolazione osservata*, etc.

(2) L'anatomie générale de Bichat a reproduit, sous une forme spécieuse, toutes les raisons bonnes et mauvaises qu'on peut alléguer en faveur de cette vieille idée.

On a donc entièrement cessé de croire aujourd'hui, que l'action du cœur soit capable de pousser le sang à travers les nombreuses divisions des vaisseaux, et d'entretenir seule le mouvement de circulation générale.

Il est impossible de revoquer en doute l'activité des artères dans les contractions et les dilatations alternatives qu'elles produisent, si l'on réfléchit au but et à la fin de ce double mouvement. Car puisqu'elles doivent recevoir le sang, elles se disposent à la réception de ce fluide, par le mouvement qui les dilate et les ouvre; elles le chassent ensuite par celui qui les contracte et les referme. Dès-lors elles agissent avant que le sang entre dans leurs cavités; elles s'y prêtent d'elles-mêmes, et ce n'est point, comme disait Galien, parce que le sang y pénètre qu'elles sont dilatées, mais plutôt le sang y pénètre, parce qu'elles se dilatent (1).

A cette réflexion évidente et judicieuse, Galien ajoutait une expérience. Il choisissait une grosse artère, et l'ayant mise à nu, il coupait les rameaux communiquans avec les parties voisines; il y faisait une forte ligature, puis à quelque distance de l'endroit lié, et

(1) Galien, de Administ. anat. de arter.

inférieurement, il l'ouvrait, selon sa longueur, pour introduire dans sa cavité un tuyau, dont les parois n'avaient que très-peu d'épaisseur ; en sorte que le calibre de l'artère ne fût pas sensiblement diminué. Ensuite il déliait la ligature, et il observait que les battemens de l'artère s'exécutaient comme à l'ordinaire dans toute sa longueur. S'il serrait fortement les parois de l'artère sur le tuyau introduit dans sa cavité, les pulsations s'éteignaient dans toute la portion de l'artère qui était inférieure à la ligature, quoique le sang continuât d'y couler (1). La force motrice appartient donc au tissu des vaisseaux, et non pas au sang qui les traverse, puisque pour arrêter l'effet de cette force, il suffit d'agir sur leur tissu et d'en gêner les mouvemens.

Je sais bien que Haller et ses disciples refusent de reconnaître aucun principe d'irritabilité dans les vaisseaux. Ils allèguent des expériences tentées avec différentes sortes de stimulus, sous l'irritation desquels les tuniques vasculaires ne se sont jamais émues. A ces expériences on peut opposer celles de Bianchi,

---

(1) Galien, *de Administ. anat. lib.* 7. Vesale, Harvée, Vieussens, Schulze. *Voyez* une dissertation de ce dernier, *de Elast. effect.*

de Baglivi, de Vandembos, de Krause, de Lancisi, de Verschuir, qui les ont vu se contracter lorsqu'on les irritait par les acides, par les caustiques et par le fer (1). La source de cette contrariété apparente est dans le principe général, que tous les organes sont irritables chacun à sa manière, c'est-à-dire, que chacun possède son mode d'irritabilité particulier et spécifique. Ainsi les vaisseaux ont leur irritabilité spécifique, qui n'est mise en jeu que par des stimulus appropriés, et qui, n'étant point celle des muscles, ne peut suivre les lois de l'irritabilité musculaire.

Les vaisseaux ne diffèrent en rien des autres organes, quant à la faculté qu'ils ont de se nourrir, de se développer, de croître et de se reproduire. Ils se nourrissent en s'assimilant les parties de matière nutritive qui leur sont analogues; ils se développent en distribuant avec ordre les substances qu'ils ont assimilées à leur organisation; ils croissent, soit en donnant une extension forcée à ces parties, soit en leur ajoutant des parties nouvelles qui leur ressemblent; il se régénèrent en produisant une substance semblable à la

(1) Verschuir, de Arter. et venar. vi irritabili ejusque in vasis excessu et indè oriendâ sanguinis directione abnormi. Gotting, 1776. Kramp, de vi vitali arter.

leur, qui retient ses propriétés, ses caractères, et qui, à l'avenir, peut exercer toutes les fonctions de la substance perdue qu'elle remplace. La régénération des vaisseaux même, considérable après l'opération de l'anévrisme, donne l'exemple et la preuve de ce que nous avançons ici.

La nutrition du corps animal a de si grands rapports avec le jeu des vaisseaux, qu'on a cru long-temps pouvoir la regarder comme l'effet immédiat des battemens répétés, que les organes éprouvent de leur part. On aurait dû sentir, dès le premier abord, que les vaisseaux ayant besoin de se nourrir eux-mêmes, il faudrait admettre dans cette hypothèse des vaisseaux pour nourrir les vaisseaux ; et que ce progrès de vaisseaux successifs, pour se nourrir les uns les autres, devant être poussé à l'infini, entraînait une absurdité dans les termes comme dans les choses. Nous aurions peut-être beaucoup plus de raison pour croire que le système vasculaire est l'instrument le plus actif de la décomposition des corps vivans, puisque les animaux qui ont le plus d'énergie dans ce système, ressentent en général le besoin de nourriture et de réparation, d'une manière plus impérieuse et plus fréquente. Ceux, au contraire, qui, d'une texture molle, lymphatique, muqueuse, n'ont que

peu ou point de cœur ni de vaisseaux, semblent se décomposer avec moins de vîtesse; puisque la necessité de se nourrir est pour eux moins pressante, et qu'ils ne consomment, pour reparer leurs pertes habituelles, qu'une tres-petite quantité d'alimens (1). Mais c'est assez sur une question qui offre tant de prise aux hypotheses, et que nous avons d'ailleurs examinée dans le traité de la nutrition.

Mais on ne peut nier qu'un des usages du système vasculaire ne soit de coopérer à la série de fonctions par lesquelles le corps animal s'alimente et se nourrit; car le mouvement des vaisseaux et la circulation du sang, portent les sucs nourriciers à tous les points de la machine. Ces sucs distribués par les vaisseaux, y reçoivent encore des préparations qui les amènent, de plus en plus, à contracter les qualités nouvelles des organes auxquels ils vont bientôt s'assimiler et s'unir. Lorsque cette distribution est empêchée; lorsque le sang ne circule plus dans un membre; lorsque la continuité de ses vaisseaux est

(1) Willis, *de Anim. brut.* J. Ray, *Sinops. Anim. exang.* Linné, *Syst. nat.* Murray, Opusc. méd. liv. 1. Blumenbach, *Physiol. comp. int. anim. calid. et frigid.*

interrompue par une section ou par un lien, le membre cesse de prendre sa nourriture, et le marasme, la consomption, l'atrophie succèdent toujours à la perte de quelque branche essentielle du système vasculaire.

La production de la chaleur animale est bien plus directement affectée à ce système, qui existe dans un rapport si étroit avec les organes pulmonaires, où les élémens de la chaleur se rassemblent et se préparent. Le volume, la force, la situation, la structure du cœur diffèrent, comme on le sait, dans les animaux à sang froid et dans ceux à sang chaud. Les poumons offrent de même des différences notables, qui correspondent à celles du cœur, et qui sont aussi relatives dans chaque espèce à son degré naturel de température. Un cœur entier à deux oreillettes et deux ventricules, va toujours avec des poumons doubles, larges, amples, robustes, chargés de vaisseaux et placés à une grande profondeur du thorax. Tel est le double apanage de l'homme, des oiseaux, des mammifères, animaux dont la chaleur excède beaucoup la température du milieu qu'ils habitent. Chez eux le système vasculaire obtient encore un développement prompt et considérable.

En descendant de ces espèces aux reptiles, aux poissons, aux testacées, aux insectes,

aux vers, nous voyons la chaleur animale décroître : et en même temps la structure du cœur devient plus simple, le nombre de ses cavités diminue, tandis que les organes pulmonaires éprouvent des changemens semblables qui limitent de plus en plus leur volume, simplifient leur tissu, et les réduisent enfin, dans les êtres du dernier rang, aux formes peu apparentes des stigmates et des trachées. La diminution progressive de température entraîne un décroissement égal de tout le système vasculaire qui, fort rétréci dans les testacées et les insectes, disparaît et s'efface entièrement dans les vers, les zoophytes et les plantes.

L'influence du système vasculaire sur la chaleur vitale est si puissante, si universelle, que non-seulement dans plusieurs espèces d'animaux l'état de ce système varie à raison de la température, mais encore dans un même individu et dans une même espèce, ces deux choses, les vaisseaux et la chaleur, marchent et se développent en raison directe l'une de l'autre. Le système vasculaire, dominé par les systèmes nerveux, lymphatique et viscéral, pendant l'enfance, acquiert un surcroît d'énergie, et se saisit à son tour de la prédominance, lorsque le travail de la puberté amène la révolution orageuse de l'adolescence. A la même

époque l'intensité de la chaleur augmente, et sa distribution se fait mieux. La fièvre et les maladies inflammatoires ont cela de commun entr'elles, que le système vasculaire artériel, principalement intéressé, y pèche par un excès de force, de vigueur et de ton, dans quelqu'une de ses parties ou dans sa totalité. Le caractère distinctif de ces deux ordres d'affections, est aussi de produire une chaleur plus ou moins vive, plus ou moins pénible, plus ou moins irrégulière, plus ou moins ardente, etc.

Le témoignage de l'expérience ajoute aux preuves générales, qui seraient du reste suffisantes pour ce que nous voulions établir ici. Si le tronc principal d'une artère se trouve comprimé, le refroidissement s'empare du membre auquel les branches de ce tronc allaient se distribuer. Le même accident arrive si l'on en pratique la ligature ou la section. Dans l'opération de l'anévrisme on enlève une portion de l'artère, on brise sa continuité, on détruit son influence sur les parties situées au-dessous de l'endroit coupé: alors les pulsations s'éteignent dans les parties où cette opération a été faite, et toutes celles à qui l'artère donnait des rameaux et du sang, perdent bientôt la chaleur avec l'exercice du sentiment et du mouvement. Il est vrai que, par la

suite, les membres qui ont été refroidis, faute d'artère après l'opération, s'animent, se vivifient et s'échauffent de nouveau ; car la nature, s'accoutumant à sa perte, y supplée au moyen des artères collatérales qui deviennent, avec le temps, des conducteurs suffisans pour répandre la vie et la chaleur. C'était le cas du malade dont parle Morgagni, qui, ayant perdu une portion considérable de l'artère brachiale, recouvra peu-à-peu le battement du pouls et la force du bras. Molinelli eut occasion d'ouvrir le corps de cet homme, mort trente ans après, et il trouva l'artère brachiale divisée en deux parties, supérieure et inférieure, qui n'avaient de communication entr'elles, que par un vaisseau latéral très-délié et faisant un grand nombre de plis et de replis (1). On s'étonne, avec Morgagni, qu'une artériole si petite et si flexueuse, ait pu transmetre à l'artère radiale assez de force pour ne rien changer à l'ordre de ses pulsations ; mais il n'y a là d'étonnant que l'intensité de pouvoirs et la fécondité de ressources dont la nature est redevable à l'habitude.

Les artères sont, de même que le cœur, agitées de plusieurs mouvemens simultanés ou

(1) Morgagni, de Sedib, et caus. morb. epist. 50 et 52

alternatifs, qui se succèdent pendant toute la vie. Les principaux sont ceux de contraction, de dilatation et de locomotion. Les deux premiers dépendent d'une et même cause qui s'exerce dans des directions opposées. Le dernier est peut-être l'effet combiné des deux autres, et il a quelque rapport avec la figure ou la forme des artères.

La propriété générale de ces vaisseaux, d'être alternativement contractés et dilatés, constituent ce que les médecins appellent le pouls. Le battement *pulsatif* a lieu, non-seulement dans les grosses artères, mais aussi dans les plus petites, où l'inspection microscopique le démontre toutes les fois qu'une plaie les met à découvert. Il est très-apparent, très-vigoureux dans celles d'un certain calibre, quoique l'habitude nous empêche de le sentir. Il est assez difficile de constater la dilatation par l'expérience. Cependant il y a des portions du système artériel, où les yeux peuvent aisément le saisir comme la crosse de l'aorte, les carotides, par exemple, qui se dilatent évidemment lorsqu'elles reçoivent le sang du cœur.

Un troisième mouvement propre aux artères, est celui par lequel tout son corps se déplace et se jette en avant. Les expériences de Weitbrecht, de Lamure, de Jadelot, d'Arthaud, prouvent qu'elles sont susceptibles de locomo-

tion et de déplacement (1) ; on l'aperçoit surtout vers les coudes et les courbures de ces vaisseaux. On l'augmente en multipliant leurs flexuosités, leurs angles et leurs contours. Cela est bien sensible pour l'aorte, pour les carotides, pour les artères renales, etc. Ce mouvement de locomotion est aujourd'hui reconnu des physiologistes et des médecins, parmi lesquels plusieurs pensent que c'est la cause la plus vraisemblable du pouls.

Le pouls comprend une diastole et une systole de l'artère. La mesure, la proportion, l'ordre de ces deux mouvemens expriment toutes ses différences. Il peut être fort ou faible, grand ou petit, plein ou vide, fréquent ou rare, vif ou lent, égal ou inégal. L'intensité du choc des parois artérielles au moment de la diastole, détermine son degré de force. L'excès du diamètre de l'artère, dans un de ces deux temps, comparé à l'autre, décide son étendue, sa grandeur. La différence qu'on aperçoit au tact entre la systole et la diastole, relativement à la quantité de sang, annonce sa plénitude laquelle est à son maximum, lorsque cette différence devient nulle. Le nombre des

(1) Weitbrecht, *Comment. academ. scient. imper. petropol.* Lamure, Recherc. sur la cause de la puls. des artèr.

pulsations et la manière dont se succèdent les systoles et les diastoles, établissent tous ses degrés de fréquence et de vîtesse. Quant à l'égalité, elle dépend de l'ordre, de l'harmonie, de l'uniformité qu'il présente et dans la succession de ses mouvemens, et dans l'ensemble de ses caractères.

Rien n'est plus sujet à varier que l'état du pouls chez des individus différens, qui jouissent d'ailleurs d'une bonne santé. Ces variétés ont leur source dans une multitude innombrable de circonstances qui en compliquent singulièrement l'étude : car le pouls est modifié à l'infini par l'âge, le sexe, la taille, le tempérament, les passions, les habitudes, le climat, le genre de vie, les affections morales, etc. Il donne cent vingt pulsations à chaque minute chez le nouveau né, beaucoup moins chez l'adulte, et à peine soixante chez le vieillard. Il est plus fréquent chez la femme que chez l'homme ; chez les personnes d'une petite taille que chez celles d'une haute stature. Il augmente de vîtesse en été et dans les pays chauds ; car il s'élève jusqu'à cent vingt pulsations par minute sous la zone torride. Il diminue en hiver et dans les régions froides, où il ne passe guère le nombre de quatre-vingt-dix pulsations. Outre ces variations naturelles et appréciables, il éprouve sans cesse d'autres

changemens accidentels et instantanés, qui ne peuvent pas être mieux estimés que les affections de l'âme, les vicissitudes de l'atmosphère dont elles dérivent. C'est pourquoi les connaissances sur la nature, la marche, l'événement des maladies acquises par l'exploration seule du pouls, sont trop incertaines, trop vagues, trop confuses pour autoriser le médecin à en faire, par préférence, la règle de sa conduite et la base de ses jugemens.

Galien attachait beaucoup d'importance à l'étude du pouls (1). Mais il chargea cette matière de distinctions minutieuses et subtiles qui inspirèrent de la défiance et du dégoût. On l'accuse de s'être abandonné librement à son imagination, et d'avoir *raisonné bien plus qu'observé.*

Les modernes ont absolument rejeté le système de Galien; et au lieu du grand nombre d'espèces de pouls admis de son temps, ils n'ont reconnu que les pouls grand, petit, fréquent, dur, mou, intermittent, etc. Mais comme il est facile de le remarquer avec Bordeu, tous ces accidens du pouls ne sont que des relations dont on ne peut juger que par comparaison à un terme fixe et absolu: et c'est ce terme qui manque ici.

---

(1) Galien, de Differ. puls.

Solano, médecin espagnol, fut le premier qui s'aperçut que certains états du pouls etaient toujours accompagnés de certaines évacuations déterminées. Il fit des observations en conséquence, et la médecine lui doit cette manière de considérer le pouls relativement aux évacuations qu'il indique.

Bordeu a composé un livre sur ce sujet, intitulé, *Recherches sur le pouls.* Cet auteur divise les espèces de pouls en deux grandes classes: pouls supérieur, pouls inférieur. Le pouls supérieur est celui dans lequel la pulsation s'achève en deux temps, mais de telle façon que la pulsation dans le premier temps est plus petite que la pulsation dans le second.

Le pouls inférieur a, de même, une pulsation composée de deux pulsations, la première est plus grande, l'autre est plus petite.

Le pouls supérieur annonce en général des évacuations dans la partie supérieure du corps, à compter depuis le diaphragme.

Le pouls inférieur indique des évacuations dans la partie inférieure, en prenant toujours le diaphragme pour la séparation des parties supérieures d'avec les inférieures.

Mais les évacuations supérieures peuvent se faire, ou par les poumons, ou par la gorge, ou par les narines; et l'on a les pouls pectoral, guttural, nazal.

Le pouls pectoral est mou, plein, dilaté ; la dilatation de l'artère se fait en deux fois, mais avec une aisance, une mollesse qui ne permettent pas, dit Bordeu, de confondre ce pouls avec les autres.

Le pouls guttural, c'est-à-dire, celui qui annonce les excrétions des glandes de la gorge, a moins de mollesse, moins de plénitude ; il est souvent plus fréquent que le pouls pectoral.

Le pouls nazal ne diffère du guttural que par un excès de plénitude et de dureté.

Le pouls inférieur se divise, à raison des parties dont il indique l'affection, en pouls stomachal, pouls abdominal, pouls de la matrice, pouls du foie, pouls des hémorroïdes, pouls de l'urine.

Dans le pouls stomachal, qui, en général, annonce des vomissemens, l'artère semble se roidir et frémit sous le doigt ; elle est souvent assez saillante, les pulsations sont fréquentes et avec des intervalles assez égaux.

Le pouls abdominal, qui indique l'évacuation par le bas-ventre, est celui dont les pulsations sont inégales, tant dans leur force que dans leurs intervalles. Aux irrégularités de ce pouls se joignent des intermittences très-remarquables, mais il n'a point d'ordre fixe dans les

intermittences; c'est au contraire par son désordre qu'il devient reconnaissable

Le pouls de la matrice ou pouls précurseur des règles, est plus élevé, plus développé que dans l'état naturel : ses pulsations sont inégales, il y a des rebondissemens assez sensibles.

Le pouls du foie, n'a ni dureté ni roideur; il est inégal, et cette inégalité consiste en ce que deux ou trois pulsations inégales entr'elles, succèdent à deux ou trois pulsations parfaitement semblables.

Le pouls hémorroïdal, qui précède le flux des hémorroïdes, se distingue à-peu-près comme celui de la matrice et des règles. Les autres n'ont pas de caractère bien tranchant.

Cette doctrine du pouls, née en Espagne, mais perfectionnée en France, est encore une de ces productions du génie observateur, dont parmi tant d'autres, l'École de Montpellier peut revendiquer la gloire. C'est à Montpellier, c'est au milieu de ses maîtres et de ses amis, que Bordeu conçut le plan de son ouvrage sur le pouls, comme de tous ses écrits. C'est d'après les observations fournies presque toutes par les professeurs ou les médecins de cette école, qu'il entreprit de lier en système suivi les connaissances éparses sur le pouls, et de bâtir une doctrine raisonnée qui, sans être exempte

de reproches, obtint et mérita l'attention de tout ce qu'il y avait d'hommes instruits en Europe. Il fut heureusement secondé par les travaux intéressans et les vues nouvelles de Michel, de Menuret, de Fouquet, médecins de la même Ecole, qui tous ont éclairci, développé, étendu, complété la science du pouls. Le dernier annonça quelques espèces dont personne n'avait traité ; et il ajouta aux descriptions déjà données, des caractères secondaires fondés sur les changemens que peut subir la configuration des parois de l'artère ; changemens trop subtils, trop imperceptibles, trop fugitifs, sans doute, pour des sens vulgaires, mais réels, mais appréciables, mais constans peut-être pour un tact favorisé (1).

J'avoue que quand il faut discerner dans la pratique toutes les variétés de pouls que ces auteurs modernes représentent, on est souvent arrêté faute d'exercice ; et l'on se trouve quelquefois obligé de s'en tenir à une simple apparence. J'ai ébauché, dans mes Leçons de Médecine théorique et pratique, un système nouveau de connaissances sur le pouls, en rapportant ses différences les plus tranchantes aux affections des systèmes organiques qui

(1) Fouquet, Ess. sur le pouls.

composent le corps humain, et qui servent de fondement à ma méthode de classification des maladies et de leurs signes. De-là naissent les distinctions vraiment instructives des pouls nerveux, musculeux, vasculaire, viscéral, lymphatique, sexuel, avec toutes leurs nuances relatives à l'état particulier des principaux organes compris dans chacun de ces systèmes.

CHAPITRE V.

Opinions sur la cause des mouvemens du cœur et des vaisseaux; théorie nouvelle de ces mouvemens; conditions nécessaires à leur exercice.

C'est une fatalité attachée sans doute à la trempe naturelle de l'esprit humain, qu'il y ait toujours eu, sur la cause des phénomènes de la nature, plus d'hypothèses à combattre que de vérités à établir. Le mouvement du cœur et des vaisseaux est un de ces phénomènes qui ont valu à la science tant de conjectures ou d'explications hasardées. Il serait difficile, et pour le moins superflu, de rendre un compte exact de toutes celles dont les livres

modernes de physiologie paraissent infectés. On les y trouvera détaillées, si l'on est curieux de les connaître, et il y aurait, du reste, peu de mal à les ignorer. Cependant parmi ces opinions, quelques-unes firent beaucoup de bruit, et comptèrent de nombreux sectateurs. Elles m'imposent, par cela même, l'obligation de les discuter, ne fut-ce que pour leur enlever un reste de crédit, en les exposant sous leur véritable jour.

Les anciens admirent dans le cœur un feu inné, subtil, invisible, et capable de raréfier le sang, lorsque de l'oreillette droite il passait au ventricule. Cette raréfaction opérée par le principe igné, provoquait le mouvement du cœur, et lançait le sang de cet organe dans les vaisseaux (1). Descartes supposa ensuite les ventricules du cœur remplis d'un ferment particulier, lequel raréfiait le sang qui, à chaque contraction de l'oreillette, y tombait. Ce fluide ainsi raréfié se précipitait dans l'artère pulmonaire et dans l'aorte (2).

Le raisonnement de Descartes était spécieux. Les battemens du cœur, disait-il, se font

(1) Hippocrate, de Diætâ, de Corde et alib. Erasistrate, Aristote, Platon, etc.

(2) Descartes, de homine, de format. fœtûs.

sentir dans le temps de la pulsation du pouls, c'est-à-dire, à l'instant où le sang est chassé des ventricules. Mais le cœur ne frappe les côtes que parce que son volume est augmenté. Il faut donc, concluait-il, que le sang sorte des ventricules au moment qu'ils sont dilatés, et que par conséquent le sang ne s'élance dans les artères, que parce qu'il est raréfié.

L'expérience a renversé l'opinion de Descartes. On s'est assuré que le sang est chassé du cœur par le resserrement des ventricules, et quand on ne pourrait pas expliquer comment il arrive que le cœur batte contre les côtes dans son état de contraction, cette difficulté ne saurait porter atteinte à une vérité de fait. D'ailleurs, comment supposer qu'un tel ferment n'agit que par reprises alternatives, ainsi qu'il le faudrait pour répondre à l'ordre, à la succession des mouvemens du cœur? Enfin, quelque attention que les observateurs aient mis à examiner l'état du sang pendant qu'il se meut d'une cavité à l'autre, ils n'ont jamais pu saisir aucune apparence de raréfaction. C'est du moins ce qui résulte indubitablement des nombreuses expériences que Lower a prodiguées pour détruire l'hypothèse de Descartes (1).

(1) Lower, Tractat. de corde.

Willis est l'auteur d'une opinion plus séduisante, qui, malgré les applaudissemens qu'elle reçut d'abord, ne laisse pas d'être aujourd'hui généralement abandonnée (1). Il attribue l'action du cœur, comme celle des autres muscles, à la seule influence nerveuse. Il distingue pour cela deux ordres de nerfs, les uns placés sous l'empire de l'âme et destinés à mouvoir les muscles soumis à la volonté, les autres affranchis de ce pouvoir, et chargés uniquement d'opérer l'action des parties sur lesquelles la volonté ne peut agir. Les premiers partent du cerveau, tandis que les seconds tirent leur origine du cervelet. De ce dernier ordre sont les nerfs qui se distribuent au cœur.

Mais quand cette prétendue distinction des nerfs serait fondée, autant qu'elle l'est peu, c'est gratuitement qu'on voudrait ensuite borner la cause de l'action du cœur aux nerfs fournis par le cervelet. Car les mouvemens de cet organe ont lieu dans plusieurs espèces d'animaux, chez lesquels le cervelet n'est pas distingué du cerveau, ou ne l'est du moins que par une ligne de démarcation presque insensible.

---

(1) Willis, Cerebr. anat. anim. brutor.

On éléverait, à l'opinion de Willis, une base bien fragile, en alléguant avec lui quelques faits singuliers où Drelincourt, Perrault, Ridley, Vieussens, Hoffmann, ont vu le mouvement du cœur s'éteindre et la vie de l'animal cesser, dès que la moindre cause de lésion irrite, blesse, comprime, détruit le cervelet. Il est facile d'opposer à cela les expériences contradictoires de Chirac, de François Petit, de Zinn, d'après lesquels il conste que le cervelet peut être profondément blessé, perdre même une portion considérable de sa substance, sans décider l'extinction des mouvemens du cœur. Les observateurs citent par-tout des exemples de blessures, d'engorgement, de squirre, de sphacèle, qui ont occupé plusieurs jours de suite le cervelet, en laissant aux malades la faculté de vivre et d'exercer pleinement toutes leurs fonctions. Nous n'avons pas besoin d'ajouter à cela une chose connue de tout le monde, c'est que les nerfs du cœur n'appartiennent pas uniquement au cervelet, puisque le nerf intercostal concourt à former la grande quantité de branches et de rameaux qui se réunissent en plexus autour de lui.

La même réfutation s'applique aux hypothèses de Mayow, de Vieussens, de Ridley, de Lancisi, qui ont avec la précédente des

analogies plus ou moins rapprochées (1). Ce dernier prétendait que les mouvemens non-volontaires du cœur, des poumons, de l'estomac, des intestins, étaient dûs à la manière difficile et lente, avec laquelle le fluide nerveux coulait des plexus très-compliqués vers ces organes, au milieu d'une foule d'obstacles, dont la volonté ne pouvait triompher. Il joignait à cette idée purement hypothétique, celle d'un principe stimulant, produit par la chaleur et les parties volatiles du sang, qui agissait à l'instar d'un aiguillon sur les fibres musculaires et nerveuses. Mais ce sont là des causes auxiliaires qui manquent chez plusieurs animaux, et auxquelles on ne peut attribuer d'une manière exclusive, l'action naturelle et non-interrompue du cœur.

Lower considéra le cœur et le cerveau comme deux machines antagonistes, qui agissaient réciproquement l'une sur l'autre, d'après une correspondance telle, que le cerveau mettait le cœur en mouvement, et celui-ci à son tour excitait l'action et le jeu du cerveau (2). Malgré l'insuffisance de cette opinion, elle n'a pas

(1) Mayow, *de Spirit. anim. de respirat.* Biblioth. anat. de Manget. Wieussens, Névrograph. *Idem*, Traité du cœur Lancisi, *de Cord. et aneurism.*

(2) Lower, op. cit.

moins un avantage précieux sur les autres, en ce qu'elle établit l'influence mutuelle du cœur et du cerveau, qui est aujourd'hui mise au nombre des vérités physiologiques les plus importantes et les plus fécondes.

Borelli, dont les raisonnemens surchargés de calculs, n'eurent pas toujours la précision et la justesse mathématiques, Borelli se contenta de chercher la cause des mouvemens du cœur dans une effervescence imaginaire des esprits animaux avec le sang (1). Il ne fit donc qu'ajouter à l'hypothèse de Descartes une hypothèse de plus, en déterminant la nature du ferment imaginé par le philosophe français; hypothèse qui ne peut tenir contre les raisons victorieuses, par lesquelles je combattrai ailleurs celle du fluide nerveux.

Dans la doctrine de Stahl, tous les phénomènes de l'économie animale étaient dirigés par l'âme pensante, qui appliquait ses forces à des usages déterminés et prévus. Le même principe soutenait l'action du cœur, sans nuire à sa permanence et à sa continuité. Il la jugeait trop nécessaire aux besoins de la vie, pour l'interrompre ou la suspendre, même pendant le sommeil, auquel son active vigilance pré-

(1) Borelli, *de mot. anim.* Biblioth. anat. Manget.

sidait (1). On affirma que les mouvemens du cœur sont libres, arbitraires, comme ceux des autres muscles, et l'on cita en preuve l'exemple du capitaine Towshend, qui arrêtait ou modérait à volonté les battemens du sien. Une explication aussi modeste est loin de satisfaire, mais elle donne le simple énoncé, la fidelle expression du phénomène; et cette réserve louable aurait dû épargner à Stahl les censures amères de ses antagonistes et de ses rivaux.

On a objecté que l'action du cœur ne laissait point après elle ce sentiment intérieur, par lequel l'âme a conscience de toutes ses opérations. La conscience étant depuis Locke, regardée comme la caractéristique des actes de l'âme, ceux où elle ne se fait pas sentir, doivent être affranchis de son pouvoir. Les Stahliens ont répondu que l'habitude et la répétition des mêmes actes effaçaient dans l'âme ce sentiment intérieur; ils ont insisté sur l'analogie de plusieurs mouvemens volontaires, dont l'âme, à force d'habitude, ne conserve plus la conscience, et sur l'effet nécessaire de quelques affections qui existent chez elle, souvent à son insçu. Malgré les raisonnemens

(1) Stahl, Theor. Med. ver. Junker, Conspect. physiol.

spécieux de leurs défenseurs, ces théories fondées sur les déterminations libres et réfléchies d'un principe intelligent, sont aujourd'hui bannies de la science, comme celles qu'on avait auparavant élevées sur les lois rigoureuses de la physique et de la chimie.

Toutes les théories de Boerhaave portent, ainsi qu'on sait, l'empreinte de ces dernières. Nous la retrouvons dans l'hypothèse imaginée pour expliquer la cause des mouvemens du cœur (1). Cette cause, suivant lui, était le fluide subtil animal qui parcourait les nerfs. La contraction du cœur arrivait toujours nécessairement, lorsqu'il recevait une quantité suffisante d'esprits animaux par les nerfs, et de sang par les artères coronaires. La dilatation formait une vraie paralysie, qui survenait aussi nécessairement toutes les fois que l'afflux ordinaire du sang et des esprits animaux, dans la substance de cet organe, se trouvait empêché. Le cœur étant contracté, disait Boerhaave, le sang remplit les grandes artères, les distend et les comprime. Or, les principaux nerfs du cœur marchent entre ces artères. Ils doivent donc être comprimés par leur distension. Dès-lors ils cessent d'agir, et

(1) Boerhaave, Institut. rei med. cap. de circulat. Comment. de Haller.

ce défaut d'action décide en partie le relâchement. De plus, l'impulsion du sang applique les valvules de l'aorte contre ses parois, elle les pousse vers l'orifice des artères coronaires qui en sont complétement fermées. En sorte que le cours du sang, à travers la substance du cœur, est arrêté ; ce qui le frappe nécessairement de paralysie, et entraîne aussi l'état de dilatation, lequel doit subsister jusqu'à ce que l'aorte, se contractant par son ressort naturel, rétablisse la liberté des artères coronaires et des nerfs.

Nous pourrions, en raisonnant de la même manière, expliquer un phénomène absolument contraire à ce qu'on observe dans l'action du cœur, et démontrer, par des semblables argumens, que ce muscle ne doit jamais se dilater. Nous dirions, le cœur étant contracté, le sang remplit les grandes artères, les distend et les comprime. Or, les principaux nerfs du cœur marchent entre ces artères ; ils doivent donc être irrités par leur impression. Cette irritation les oblige d'agir, et leur action continuée empêche, en partie, que le relâchement ne s'opère. J'ai indiqué cette méthode philosophique des inversions, pour juger entre les bonnes théories et les mauvaises. Si l'explication d'un phénomène s'accommode égale-

ment à ce phénomène renversé, il est clair qu'elle ne vaut rien (1).

On a prononcé depuis long-temps que la compression même totale des nerfs du cœur, n'interrompt pas ses mouvemens. On a prouvé que la plupart de ces nerfs étant coupés, le cœur ne cesse point de se contracter et de battre ; on a prouvé qu'en les irritant, ces contractions ne deviennent, ni plus rapides, ni plus violentes ; on a prouvé que, d'après leur position, il est impossible qu'ils soient jamais atteints ou comprimés par l'aorte. On sait que l'origine des artères coronaires est placée au-delà des valvules semi-lunaires, et que dès-lors ces valvules en se déployant ne peuvent en fermer l'ouverture. On sait, enfin, que le cœur détaché de l'animal, soustrait à l'influence du cerveau, séparé des vaisseaux et des nerfs, continue d'agir par lui-même sans avoir besoin de leur secours.

Dégoûtés de ces hypothèses, les physiologistes modernes ont étudié les phénomènes du mouvement du cœur, afin de remonter plus aisément à ses causes. Rappelons ces phéno-

(1) *Voyez* le discours préliminaire de la première édition, qui sera de nouveau placé à la tête de ma physiologie philosophique ou générale.

mènes. 1.o Les oreillettes se contractent dans le même temps, et leur contraction se marque par la pâleur des fibres. 2.o Les ventricules se contractent aussi dans le même instant, et leur contraction accompagne la dilatation des oreillettes ; les fibres des ventricules blanchissent de même en se contractant. 3.o Enfin, le tronc des veines caves a un mouvement de systole et de diastole, qui arrive dans le temps de la systole et de la diastole des ventricules. Cela posé, on a raisonné comme il suit : le cœur est un muscle qui n'a point d'antagonistes, et qui, de sa nature tend toujours à se contracter. Cette propriété des muscles est démontrée par le fait. Si on coupe les muscles extenseurs de la jambe, les fléchisseurs qui n'auront plus d'antagonistes, se retireront et tiendront la jambe en état de flexion. Il est donc nécessaire que les ventricules non-balancés par des antagonistes, soient naturellement contractés. Prenons-les dans cet état de contraction, et voyons ce qui doit arriver. Le sang par la contraction de la veine cave qui répond à celle des ventricules, s'amasse dans les oreillettes et distend leurs fibres. Ces fibres élastiques réagissent contre le sang, et le poussent vers l'orifice des ventricules. Le sang ne peut faire effort contre les parois de ces orifices, sans comprimer les nerfs cardia-

ques qui se distribuent à la substance du cœur. Or, les nerfs étant comprimés, les ventricules tomberont nécessairement en paralysie. Ils se relâcheront, et le sang y coulera : c'est-là le temps de la dilatation. Mais quand les oreillettes seront vidées, la compression des nerfs cessera et le cœur recouvrera la faculté de se contracter : bientôt le sang poussé par les oreillettes, comprimera encore une fois les nerfs cardiaques, et le cœur sera de nouveau dilaté.

Telle est à-peu-près l'hypothèse de Senac, sur les mouvemens du cœur (1). Mais quoiqu'elle soit assurément fort ingénieuse, ne pourrait-on pas demander par quelle cause les oreillettes se dilatent ? Les oreillettes sont des muscles qui n'ont point d'autres antagonistes, et dont l'état naturel est par conséquent d'être en contraction. Quelle est donc la force qui pourra vaincre cette contraction et dilater les oreillettes ? Je ne vois pas trop ce que l'on répondrait à ces questions. Au reste, Senac n'accorde à cette opinion qu'un peu de vraisemblance ; il n'a pas cru qu'elle fût au-dessus de toute difficulté, et voici comme il s'en explique lui même. « Il en est presque

(1) Senac, Traité du cœur, t. 1. Lieutaud, Anat. histor. et prat.

» du cœur comme des premiers principes ; on » approche des apparences, mais la réalité » nous échappe souvent quand nous croyons » la soumettre à nos recherches ».

Tant de systèmes futiles demandaient qu'on leur substituât quelque opinion plus solide et mieux fondée. On aperçut une cause très-simple des mouvemens du cœur dans la propriété qu'il a d'être éminemment irritable et continuellement irrité. L'impression stimulante que le sang porte sur les fibres de cet organe, fut en conséquence regardée comme la cause occasionnelle et déterminante de ses mouvemens. C'était la doctrine de Haller, qui devint celle de presque tous les physiologistes de son temps. On s'efforça d'expliquer comment le cœur irrité par un stimulus, s'agite et se meut plus vivement que les muscles volontaires. Des hypothèses furent imaginées pour cela. Mais on finit par admettre le fait sans en rechercher la cause. Haller cependant écrivit que la plus grande irritabilité du cœur dépendait seulement de ce que ses nerfs touchant de près à sa tunique interne, étaient mieux exposés à l'action stimulante du sang que ceux des autres muscles ne le sont à l'impression irritante des corps extérieurs. A l'appui de son opinion sur le sang considéré comme le stimulus direct du cœur, et la cause unique

de ses mouvemens, il cite plusieurs expériences, et entr'autres celles qui consiste à transporter du côté gauche les dernières contractions, en y attirant le sang de l'autre côté par l'incision des veines caves et la ligature de l'aorte.

Mais les nerfs du cœur ne concourent à ses mouvemens, ni par leur structure, ni par leur situation; et ce n'est point à de telles circonstances, comme l'a dit Fontana, que cet organe est redevable de sa plus grande irritabilité. La présence continuelle du sang est sans doute pour lui une cause très-particulière d'irritation; mais c'est ici une cause simplement occasionnelle, qui peut bien mettre en jeu, et non pas devenir elle-même, le principe des mouvemens du cœur. En irritant ce viscère, le sang le dispose efficacement à l'exercice de ses fonctions, comme les différentes matières reçues, admises, travaillées par d'autres organes, provoquent, excitent, favorisent en eux la faculté d'agir. Ainsi les poumons trouvent un moyen qui les excite dans l'impression de l'air; l'estomac en trouve un dans celle des alimens, les intestins dans celle des matières fécales et de la bile, etc.

Les difficultés qui peuvent être faites contre le système de Haller et de presque tous les physiologistes modernes, sont insurmontables

autant que nombreuses. Si la contraction du cœur avait exclusivement sa cause dans le stimulus du sang, pourquoi le cœur vide, et conséquemment privé de son stimulus, continue-t-il de battre et de s'agiter comme lorsqu'il en était pourvu? Chez les animaux à sang froid les mouvemens du cœur se soutiennent, quoiqu'il soit épuisé de sang, et que le retour de ce fluide demeure intercepté par la section ou par la ligature des veines caves. On a saisi l'alternative réglée des mouvemens de systole et de diastole entre les ventricules et les oreillettes, long-temps après qu'il ne paraissait plus une seule goutte, ni de sang, ni d'autre liqueur dans ses cavités. J'ai rapporté les expériences et les observations faites sur des cœurs arrachés du corps des animaux et qui n'avaient plus de communication avec les gros troncs vasculaires capables de leur transmettre le sang; elles ont toujours démontré les mêmes mouvemens, et dans ceux qui restaient attachés au corps de l'animal, et dans ceux qui en étaient depuis quelque temps séparés. Il est donc bien clair que la présence du sang n'est pas indispensablement nécessaire à l'action du cœur, mais qu'elle a seulement, comme cause stimulante, une influence utile sur le principe caché de ses mouvemens.

Une autre difficulté non moins sérieuse contre ce système, c'est qu'il ne pourra jamais expliquer comment la dilatation succède toujours, et sans relâche, à la contraction, ni même par quel moyen la première doit s'opérer. Car l'irritation habituelle que le sang porte sur le cœur, n'a qu'un seul effet avoué, connu, qui est de le contracter. Mais il y a constamment dans les ventricules du cœur une assez grande quantité de sang, que la systole n'en chasse point. En liant avec force l'origine des veines, de manière que le sang cesse d'aborder aux cavités droites du cœur, on a vu qu'après chaque contraction il restait dans le ventricule une quantité de sang plus que suffisante pour l'irriter. Cependant le cœur se relâche et se dilate; ses contractions cessent un instant malgré le sang que le ventricule contient encore, et l'on ne voit pas de raison pour qu'elles dussent cesser en faisant place à des dilatations proportionnées, si la présence du sang était une cause stimulante qui dût nécessairement les déterminer.

Une troisième objection commune à toutes les hypothèses, dans lesquelles on borne la cause des mouvemens du cœur à l'idée d'un principe stimulant, appliqué sur les parties de cet organe en action, c'est que les différentes parties du cœur agissent toujours cha-

cune à leur manière, c'est-à-dire, qu'elles se contractent et se dilatent comme elles ont coutume de le faire, quoiqu'on les soumette toutes en même temps au même moyen d'irritation ; en sorte que les unes sont contractées et les autres dilatées par des agens semblables qui les irritent toutes à-la-fois également. Ainsi, Metzger assure avoir vu les oreillettes et les ventricules tourmentés d'un même coup, par un même stimulus, se livrer à des mouvemens tout-à-fait contraires, qui amenaient toujours, comme il arrive dans l'état naturel, la dilatation des unes, lorsque la contraction des autres survenait. Haller qui connut et consigna cette observation, n'en a point déduit le résultat simple et vrai qu'elle présente à tout le monde ; tant le préjugé, en faveur de certaines opinions, avait d'empire sur sa manière de voir et de raisonner les faits (1). *Metzgerus adeò certam legem esse reperit ut etiam tùm auriculas, et ventriculos alternis vicibus moveri viderit, licet utrisque eodem tempore stimulos eosdem admovisset* (2).

Quoiqu'on ne s'accorde point au sujet du principe du sang qu'il faut regarder comme

(1) Metzger, de Antagon. nat. solem.

(2) Haller, auctuar. ad physiol.

le stimulus direct du cœur, on veut néanmoins en général que le travail nécessaire pour rendre ce fluide propre à le mieux stimuler, se fasse essentiellement dans les poumons par le concours de l'air inspiré. Mais la moindre attention indique, que si cela était, nous serions sans cesse exposés à voir notre vie compromise dans toutes les vicissitudes, les irrégularités que la respiration éprouve par le changement brusque de la température extérieure, par la variation habituelle de l'atmosphère, par le mouvement même de nos corps; vicissitudes, irrégularités auxquelles l'action du cœur devrait sans doute participer plus qu'elle ne fait, si elle ne tirait sa cause efficiente que du principe stimulant, introduit avec l'air à chaque acte de respiration. Car, les poumons recevant plus ou moins d'air, le sang y prendrait plus ou moins de ce principe stimulant; il irriterait le cœur avec plus ou moins d'activité, et les mouvemens de ce viscère, tantôt forts, tantôt faibles, tantôt précipités, tantôt rallentis, n'observeraient point entr'eux l'ordre, la constance, l'harmonie auxquels ils ne dérogent que dans les cas maladifs, où la nature s'écarte de sa marche et de ses lois accoutumées. Cette difficulté majeure tombe spécialement sur l'opinion de Goodwin et de quelques physiolo-

gistes d'Angleterre et de France, qui, attribuant le mouvement du cœur, non à la seule présence, mais à certaines qualités du sang, ont cru *que les changemens chimiques imprimés à ce fluide dans les organes pulmonaires par la respiration, lui donnent une qualité stimulante, à l'aide de laquelle il devient propre à exciter les contractions de l'oreillette et du ventricule gauches du cœur; d'où ils concluent que la qualité chimique que le sang acquiert en passant par les poumons, est nécessaire pour entretenir l'action du cœur, et conséquemment le bon état du corps* (1).

Après tant de systèmes invraisemblables et défectueux, nous devons être convaincus que la question des causes du mouvement du cœur n'est point encore pleinement résolue, et qu'elle offre jusqu'ici plus d'erreurs à détruire que des vérités à recueillir. Toutes ces hypothèses étant bien combattues et jugées, considérons maintenant le mouvement qui contracte et dilate les artères; recherchons les causes de ce mouvement, qui sont aussi celles du pouls; examinons les théories où l'on tâche d'assigner ces causes, et nous verrons ensuite

(1) Goodwin, Connex. de la vie avec la respirat. trad. par le prof. Hallé, pag. 53 et 55.

s'il en est quelqu'une dans le nombre que nous puissions légitimement adopter.

La cause de la pulsation des artères fut anciennement attribuée à une faculté particulière que Galien appelait *faculté pulsifique*, et que l'irradiation puissante du cœur transmettait au tissu des vaisseaux (1). Il alléguait en preuve l'expérience citée au chapitre précédent, dont il fut lui-même le premier auteur. Cette explication modeste ne satisfait pas la curiosité de l'esprit, mais elle lui épargne peut-être de fausses vues, en conservant au fait toute sa pureté.

Fernel, Bartholin, et les anatomistes de cette époque, combinèrent l'effet d'une faculté pulsifique, inhérente au tissu des artères avec l'impulsion de l'esprit vital et du sang poussé par la contraction du ventricule gauche (2). Mais Harvée et ceux qui l'ont suivi, contens de cette dernière cause, se sont bornés à regarder la pulsation des artères comme l'effet nécessaire et passif de leur dilatation produite par la quantité, la force expansive, l'action physique du sang que le cœur y jette pour

(1) Galien, de Puls. differ. lib. 2, cap. 3. Idem, de us. puls.

(2) Fernel, *de abdit. rer. caus.* Bartholin, *Anat.*

les distendre et les remplir (1). Cette opinion, devenue commune à tous les physiologistes modernes, était principalemen fondée sur les expériences qui prouvent que les artères cessent de battre au-dessous des ligatures qu'on leur a faites, et qu'elles recouvrent leur battemens dès que ces ligatures sont enlevées. On ajoute seulement aujourd'hui, à l'idée première d'Harvée, qu'à chaque contraction du cœur le sang exerce une pression latérale sur les parties de l'artère dont l'écartement prompt et subit détermine la pulsation. On a soutenu que la pression latérale ne se fait pas toujours sentir avec la même force, qu'elle augmente lorsque le cœur se contracte, et qu'elle diminue lorsque la contraction de cet organe est remplacée par celle des artères ; en sorte que les plus grands efforts de pression correspondent au battement de l'artère, lequel coïncide toujours avec la contraction du cœur.

Cette cause du battement des artères, dont rien ne prouve la réalité, aurait cependant reçu l'approbation unanime des physiologistes, si, dans ces derniers temps, il ne s'était rencontré quelques observateurs attentifs qui en

(1) Harvée, de Sang. circulat. exercit.

ont sévèrement pesé et discuté les preuves. Weitbrecht, médecin de Pétersbourg, remarqua le premier, que la quantité de sang, ne pouvait, étant partagée entre toutes les divisions du système artériel, produire un mouvement assez considérable pour suffire à l'intensité de chaque pulsation (1).

En effet, le ventricule gauche du cœur contient à-peu-près deux onces de sang, et il n'est point, comme nous l'avons dit, entièrement vidé lorsqu'il se contracte. Mais en admettant même que par l'épuisement total du ventricule, ces deux onces soient poussées dans l'aorte à chaque contraction, il résulterait encore bien peu d'effet d'une aussi petite masse de fluide par rapport à l'universalité du système artériel. On compte à-peu-près dix livres de sang dans toute l'étendue de ce système. Les artères, en recevant deux onces de sang à chaque pulsation, n'ajouteraient donc que la quatre-vingtième partie de celui qu'elles doivent habituellement contenir, puisque deux onces sont la quatre-vingtième partie de dix livres ou cent soixante onces : elles n'acquerraient donc, en se dilatant, qu'un quatre-vingtième de leur capacité. Or, l'artère radiale ou du

(1) Weitbrecht, Comment. acad. scient. Petrop.

poignet, l'artère temporale ou des tempes, ont au moins trois lignes de diamètre. Donc elles n'augmenteraient dans leur dilatation que d'un vingt-sixième de ligne; augmentation trop faible pour devenir sensible et appréciable au battement du pouls. D'où il résulte, selon Weitbrecht, que la quantité de sang lancée dans les artères par la contraction des ventricules du cœur, ne peut causer ni le mouvement qui les dilate, ni la pulsation qui en est la suite. Cet auteur établit après cela, sur la pulsation des artères, une autre théorie qui suppose qu'elles ne battent point toutes en même temps, et qu'elles exécutent leur mouvement successif, de manière que chacune bat à son tour en totalité sans écarter ses parois (1).

Par cette théorie, ce n'est plus l'entrée ou la pression du sang qui dilate les artères et produit leur battement, mais c'est le choc de ces artères elles-mêmes qui se soulèvent et se déplacent dans tout leurs corps par l'impulsion du sang contre la crosse et la courbure de l'aorte. Ce mouvement de locomotion, ce déplacement total des artères, est bien visible dans celles qui sont tortueuses, re-

(1) Weitbrecht, op. cit.

pliées, et qui forment un grand nombre de courbures et de contours.

Il y a trois choses à considérer dans l'opinion de Weitbrecht; l'une est d'avoir observé contre le sentiment commun, que la dilatation de l'artère ne saurait produire une augmentation suffisante de son diamètre; l'autre, d'avoir reconnu que toute l'artère, à chaque pulsation, se déplace et s'avance vers le doigt qui la touche; la troisième, d'attribuer ce déplacement au choc du sang poussé avec effort contre les parois flexueuses et recourbées des gros troncs artériels. Sous le dernier point de vue, elle rentre dans le système auquel son auteur voulait la substituer, elle s'appuie sur une supposition semblable, elle doit souffrir les mêmes difficultés.

Un vice radical de ces deux hypothèses, qui permet de les associer dans une réfutation commune, c'est qu'elles supposent toutes deux que l'action du sang détermine le battement des vaisseaux, quoique dans chacune cette action puisse être différemment expliquée; car cette circonstance manquant, les artères ne laissent pas de se mouvoir et de battre comme si elle existait, puisque l'on a vu des individus chez lesquels le système vasculaire était complétement épuisé de sang, quoique le mouvement des artères se fît, et que le

pouls se soutînt dans toute sa force jusqu'à la mort (1). Aussi l'entrée du sang dans les cavités des artères, semble-t-elle plutôt l'effet de leur dilatation que sa cause, et il est plus naturel de dire, avec Galien, que les artères se dilatent et s'ouvrent pour recevoir le sang (2), que de croire, contre toute vraisemblance, avec Harvée, qu'elles se remplissent d'abord de sang, pour s'ouvrir ensuite et se dilater (3).

Toutes les difficultés invincibles que nous avons opposées aux explications des mouvemens du cœur, fondées sur la présence ou les qualités du sang, trouvent ici leur place, et elles serviraient également à combattre tous les systèmes qui font jouer à ce fluide un rôle indispensable, nécessaire dans le phénomène du mouvement artériel, sur lequel il influe utilement à titre de cause stimulante ou occasionnelle, mais nullement à titre de cause efficiente ou naturelle.

Outre ces difficultés générales, il y en a de particulières qui ne sont pas moins imposantes. Et pour commencer par le système vulgairement admis de la pression latérale du

---

(1) Dehaen, Rat. med. t. 3. Lieutaud, Van-Swieten, etc.

(2) Galien, de Differ. puls. admin. anat.

(3) Harvée, de Circ. sang. exercit.

sang et de l'écartement forcé des parois artérielles, ne doit-on pas demander à ceux qui le professent, comment cette pression peut imprimer aux artères un mouvement sensible, et leur objecter que, dans toute hypothèse, le diamètre intérieur de ces vaisseaux serait incapable d'acquérir une augmentation proportionnée à la violence du choc qu'ils veulent expliquer? Car l'aorte qui a son diamètre de dix lignes, par exemple, augmenterait d'un huitième de ligne sous la plus forte pression, les petites artérioles des intestins qui ont leur diamètre d'un dixième de ligne augmenteraient d'un huit-centième de ligne. Il faudrait tout au plus une demi-seconde pour arriver à ce point, en supposant que le temps de la dilatation soit égal à celui de la contraction. Or, un changement aussi léger, aussi rapide, ne saurait être à la portée de nos sens, et loin de confirmer l'action du sang contre les parois vasculaires, il la réduit à rien, lorsqu'on prend la peine de l'examiner.

D'ailleurs est il bien vrai que les parois de l'artère doivent s'écarter par l'effort du sang, et pourquoi la pression de ce fluide ne trouverait-elle pas dans les parois elles-mêmes une résistance qui put en balancer la force, en détruire l'excès? Pourquoi ne produirait-elle point un écartement analogue pendant la sys-

tole, si les artères sont effectivement alors toujours pleines de sang comme elles doivent l'être dans la diastole.

On a lu au chapitre précédent l'énoncé d'une expérience fameuse de Galien, qui est bien en contradiction avec les idées que je réfute. Si après avoir séparé une artère de toutes les parties environnantes, on l'ouvre longitudinairement pour y introduire un tuyau, et qu'on lie fortement l'artère sur ce tuyau, on verra les battemens cesser au-dessous de la ligature, quoique le sang continue d'y couler (1). Cette expérience, dira-t-on, a été

(1) Je crois devoir transcrire ici les expressions de Galien, que je n'ai fait qu'interpréter dans le chapitre 4.

« Arteriam unam è magnis et conspicuis quampiam, si voles, nudabis, primòque pelle remotâ, ipsam ab adjacenti suppositoque corpore, jamdiù separare non graveris, quoad filum circum immittere valeas : deindè secundùm ongitudinem arteriam incide, calamumque et concavum et pervium in foramen intrude, vel æneam aliquam fistulam, quo et vulnus obturetur, et sanguis exilire non possit; quoad usquè sic se arteriam habere conspicies, ipsam totam pulsare videbis ; cum primum verò obductum filum in laqueum contrahes arteriæ tunicas calamo obstrinxeris, non ampliùs arteriam ultrà laqueum pulsare videbis, etiam si spiritus et sanguis ad arteriam quæ est ultrà filum, sicuti priùs faciebat, per concavitatem calami feratur ». *Galen. lib. an sanguis in arteriis naturâ contineatur, cap.* 8.

répétée sans succès par Harvée, Vieussens, Senac, qui ont vu l'artère battre presque également au-dessus et au-dessous de la ligature faite sur le tuyau introduit selon la méthode de Galien (1). Mais ils ont observé un affaiblissement sensible au-dessous de la partie qu'ils avaient liée. D'ailleurs elle réussit à Vesale, à Schulze, dans plusieurs essais où le battement a toujours paru s'éteindre (2). Dernièrement Sotira, en réitérant plusieurs fois l'expérience, s'est assuré par lui-même de la certitude et de la constance du même fait. Il observe avec justesse, que Vieussens faisait à l'artère une ligature fort serrée, *arctissimè*, et que cette manière d'opérer pouvait bien nuire au résultat, qui eût été différent, si, comme Sotira le recommande, on eût lié l'artère peu-à-peu, jusqu'à ce qu'on vit *cesser entièrement la pulsation dans la partie inférieure, sans détruire l'organisation de la membrane musculaire* (3). A tant de témoignages respectables, je joindrai le mien propre; car ayant observé toutes les précau-

(1) Harvée, *de Cord. exercit.* Vieussens, Trait. du cœur. Senac, Traité du cœur.

(2) Vesale, de Corp. hum. fabr. Schulze, Thes. anat. de Haller.

(3) Sotira, Nouv. théorie de la circul. du sang.

tions requises, j'ai obtenu de l'expérience indiquée par Galien le même effet que lui.

Une autre expérience non moins contraire à la supposition que le sang agisse pour dilater les artères en vertu de la force qu'il reçoit par l'impulsion du cœur, est celle que Lamure et Lafosse firent ensemble à-Montpellier. Ils mirent à nu l'artère crurale d'un chien vigoureux: ils pratiquèrent deux ligatures distantes d'un grand pouce l'une de l'autre: ils observèrent que la portion comprise entre les deux liens resta pleine de sang, et avec son diamètre ordinaire ; ils serrèrent la ligature supérieure assez fortement pour intercepter le cours du sang dans toute l'étendue de l'artère liée : après quoi ils se convainquirent, et par la vue et par le tact, que le vaisseau battait aussi évidemment entre les ligatures qu'au-dessus (1). Voilà une expérience qui est l'inverse de la précédente, et qui induit pareillement à conclure que les artères ont en elles-mêmes la cause déterminante de leur mouvement ; et que si le sang les excite à se mouvoir, ce doit être non par voie de choc ou de pression, mais par la force expansive qui l'anime, et qui fait de ce fluide comme de toutes les

(1) Lamure, pulsat. des artèr.

liqueurs vivantes, un principe stimulant, actif et capable d'exercer son action à de certaines distances, ainsi que je le dirai mieux en proposant mes idées, préférables peut-être sur la cause du mouvement des artères et du cœur.

Les difficultés particulières qu'on peut opposer au système de Weitbrecht sont aussi concluantes. D'abord il suppose la flexuosité ou la courbure des artères comme une des causes du déplacement qu'elles subissent. Il faudrait en conséquence imaginer un autre moyen pour expliquer les pulsations de celles qui battent sans être cependant ni recourbées ni flexueuses. Si elles n'avaient de mouvement que parce qu'elles se déplacent et se soulèvent, pourquoi dans toutes les artères où le mouvement a lieu, ne voit-on pas l'effort qu'elles font pour changer de place ? Nous avons remarqué déjà que plusieurs vaisseaux ne paraissent aucunement susceptibles de locomotion, et qu'il en est parmi les plus considérables dont le corps est fixé dans sa situation au moyen du tissu cellulaire, de façon à ne pouvoir en être aisément détaché.

Dans son hypothèse, Weitbrecht exige que le sang, envoyé par la contraction du cœur, dilate les artères pour qu'elles soient déplacées, quoique cette dilatation lui paraisse impossible,

et qu'il commence par en reconnaître l'impossibilité. Schreiber l'accuse de se contredire en cela, et son objection est du moins sans réplique pour ce qui concerne les gros troncs artériels, tels que celui de l'aorte, où il serait le plus difficile d'obtenir un degré convenable de dilatation.

Un autre inconvénient de cette hypothèse que Schreiber, Haller, Lamure ont relevé, c'est d'être fondé sur des faits incertains, des principes équivoques, des suppositions gratuites; car on y avance sans preuve suffisante, que les artères ne battent pas toutes en même temps, qu'elles n'exécutent que des pulsations partielles, qu'elles se gonflent toujours avant de se déplacer, etc. Il est plus vraisemblable que le battement et le mouvement de locomotion étant des effets de la force vive qui est répandue dans toutes les portions du système artériel, ils peuvent, l'un aussi bien que l'autre, frapper l'ensemble du système vasculaire d'un même coup, ou saisir seulement chaque tronc, chaque branche de ce système à son tour, s'emparer de toutes les artères, ou se fixer sur une seule artère à-la-fois, et en produire le déplacement, quoique le sang ne les ait point auparavant gonflées.

Le changement que Lamure fit ensuite aux

idées de Weitbrecht, applanit bien une partie de ces difficultés; mais il en suscite d'autres non moins solides auxquelles je ne pense pas qu'il soit facile de répondre. Ce professeur de Montpellier ayant admis le déplacement de toute l'artère, en chercha la cause dans le mouvement de systole ou de contraction du cœur qui se répète dans le système artériel, et le soulève tout entier. Il observa en faveur de son idée, que la pulsation des artères était simultanée avec la contraction du cœur, et que la première devait être l'effet de la seconde, puisque les artères ne battent jamais lorsqu'elles sont séparées du cœur, au lieu que le cœur se contracte et bat souvent, quoiqu'il soit isolé et détaché des artères (1).

Mais cette explication n'offre qu'une pure hypothèse, où le sang est injustement dépouillé de toute influence sur le jeu des vaisseaux; ce que les faits et les expériences paraissent démentir. Il est d'ailleurs impossible de considérer le déplacement des artères, sans voir qu'elles se resserrent et se dilatent en même temps. Pourquoi le mouvement de contraction et de dilatation ne serait-il pas le même qui les déplace? Enfin, c'est une assertion gra-

(2) Lamure, Recherch. sur la puls. des artères, pag. 83.

tuite, de dire que les artères ne se meuvent point, dès qu'elles cessent d'être liées au cœur. Elles battent chez les animaux à qui cet organe manque.

Dans plusieurs expériences que Lamure met en avant, la ligature qui gênait la continuité du système artériel, n'a point empêché qu'on observât les battemens de la partie dont toute liaison directe avec le cœur était interrompue.

L'examen critique des hypothèses qui viennent d'être exposées, nous invite à choisir, s'il se peut, une théorie qui n'ait aucun de leurs défauts, et par laquelle on ne puisse tomber dans aucun des inconvéniens que nous leur avons reprochés. Nous ne réussirons peut-être pas à déchirer entièrement le voile qui couvre le mécanisme dont se sert la nature pour opérer l'action des vaisseaux et du cœur. Mais nous tâcherons au moins d'arriver à quelque chose de moins conjectural, de plus vraisemblable que ce qu'on a jusqu'à présent avancé.

Il faut d'abord se rappeler, que le cœur et les vaisseaux tendent d'eux-mêmes au mouvement par l'effet de leurs forces propres et de leur vitalité. Mais cette tendance a besoin d'être mise en acte par un principe excitateur. Il est question de chercher ce

principe, et d'expliquer comment il produit l'excitation du système vasculaire.

De la même façon que les organes vivans ont le pouvoir d'agir à certaines distances, et de répandre autour deux une atmosphère de vie, de sentiment, d'activité; de la même façon que dans le corps animal, des parties, quoique éloignées, se communiquent mutuellement leurs affections, et que l'influence des unes sur les autres s'étend bien au-delà du point où elles sont en contact; de même enfin que les forces d'un centre de vitalité animent, excitent, développent les fonctions de toutes les parties comprises dans sa sphère, et sur lesquelles il exerce sa puissance de très-loin; ainsi le sang, dans sa marche progressive, agit autrement que par un simple et grossier contact : il porte et répand autour de lui et sur son passage, des impressions vivifiantes qui le précèdent et l'accompagnent de toute part. Chaque globule de sang, pour me servir d'une expression métaphorique, est comme environné d'une atmosphère de vapeurs ou d'émanations sanguines par laquelle il transmet au loin l'excitation et la vie. Dès-lors, si l'on admet que la propriété de stimuler les vaisseaux et le cœur parte du sang, elle pourra se propager et s'étendre en rayon-

nant, pour ainsi dire, vers toutes les parties situées sous la même atmosphère.

On éviterait par-là les contradictions et les vices des théories usitées, où l'on se contente d'expliquer ce phénomène en rapportant tout à la présence, au choc, à la pression du sang, au déplacement des artères, à quelque force occulte de leurs parois, et autres causes semblables qui ne rendent raison de rien. Ici nous reconnaissons une mobilité propre, inhérente aux artères, et cette force ou puissance qui les contracte et les dilate alternativement, peut être mise en jeu par tous les stimulus convenables. Ces stimulus ne font que réaliser une suite d'actions pour lesquelles le besoin même de l'animal serait une cause suffisamment déterminante, et qui peuvent en conséquence, à la rigueur, s'exécuter sans leurs secours.

Nous croyons le sang capable d'exciter avec avantage ces organes au mouvement, non par une impulsion physique, une qualité chimique, mais par une expansion active, une propriété vitale qui se fait sentir à des distances plus ou moins étendues; en sorte que le principe stimulant expansif, dont le sang fournit une atmosphère de tout côté, peut, en vertu de sa force expansive indépendante du contact, mouvoir successivement tous les points du

système vasculaire même avant que le fluide les touche. Ainsi le cœur ou les vaisseaux, pour se contracter ou se dilater, n'ont pas besoin d'être actuellement pénétrés de sang, il suffit qu'ils reçoivent l'impression stimulante du principe par lequel ce liquide émet, distribue, irradie son action sur toutes les parties renfermées dans les limites de sa sphère.

Après avoir exposé notre théorie, et avoir montré en quoi elle paraît être préférable aux autres, voyons maintenant les raisons qui doivent lui servir de preuve.

La première se tire de l'analogie qu'il y a entre la manière d'agir des parties vivantes qui exercent leur action au loin, et celles que nous attribuons au sang. Ces deux phénomènes sont absolument de même ordre ; il convient de les admettre ensemble et de les employer chacun à l'explication des faits qui peuvent en dépendre.

Une seconde analogie, c'est que toutes les humeurs répandent autour d'elles l'impression de leurs qualités particulières, qui se transmettent aux organes situés dans le voisinage de ceux où elles sont séparées. Ainsi la bile, la semence imprègnent de leur caractère tout ce qui existe à quelque distance des testicules ou du foie, comme le goût, l'odeur, les sen-

sations propres à ces parties, doivent nous en convaincre. Le sang lui-même se modifie et change de nature en approchant de loin le cerveau, les poumons, le mésentère, le foie, les testicules, etc. Pourquoi, par analogie, le cœur, les vaisseaux n'éprouveraient-ils pas aussi un mouvement successif à l'approche du sang ?

Une troisième raison en faveur d'un principe subtil, expansif, émané du sang pour stimuler les organes avec lesquels le sang n'est point en contact, c'est que dans les hommes et les animaux qui ont cette liqueur susceptible d'une très-grande expansibilité, le cœur et les artères battent plus souvent et plus vîte que dans ceux qui se chargent habituellement d'une quantité très-abondante de sang. La vivacité et la fréquence des pulsations augmentent par l'émission accélérée du principe stimulant; elles diminuent et cessent chez les personnes inactives, les vieillards, les malades et toutes les fois que le fluide, perdant sa vitalité, devient moins capable de développement et d'expansion.

En réfléchissant un peu sur les analogies qui semblent établir la vraisemblance de mon explication, je commençai bientôt à soupçonner que l'on pourrait peut-être parvenir à en donner quelques preuves expérimentales.

J'imaginai donc de consulter avec soin l'effet du sang sur les vaisseaux d'un animal vivant; et je dressai là-dessus un plan d'observations et d'expériences que j'invite les physiologistes à répéter.

On choisit une artère d'un gros calibre, la crurale, par exemple : on la détache des parties environnantes, on détruit soigneusement les branches collatérales, on pratique à une certaine hauteur une ou deux ouvertures latérales; ensuite on introduit par ces ouvertures un ou deux tuyaux qui laissent échapper au besoin le sang de chaque côté ; on lie l'artère à trois ou quatre pouces au-dessus de l'insertion des tuyaux : alors la partie comprise entre les tuyaux et la ligature se vide de sang, et l'on voit les battemens de l'artère cesser au-dessous des tuyaux, mais continuer encore jusqu'à deux ou trois pouces au-dessous de la ligature : preuve évidente que le sang agit jusqu'à la distance de deux ou trois pouces au-delà du point où il cesse de couler. Si on relâche la ligature, et que l'on permette au sang de reprendre son cours vers les tuyaux, il arrivera que ce fluide, avant de sortir par leur ouverture, ranimera les pulsations de l'artère jusqu'à deux ou trois pouces au-dessous de l'endroit où les tuyaux seront placés.

Liez une artère considérable, introduisez un

tuyau dans la partie supérieure à la ligature, recourbez ce tuyau, et faites qu'il s'insinue aussi dans la partie inférieure ; il y aura une portion de l'artère entre les deux orifices du tuyau qui ne recevra point de sang. On pourra même l'épuiser entièrement au moyen d'une incision de celui qui y serait resté. Cela posé, le sang arrive jusqu'à l'orifice supérieur du tuyau dans lequel il s'engage ; mais avant d'y passer, il excite des battemens à quelque distance plus bas. Si l'orifice inférieur est fort éloigné, il y aura un terme au-delà duquel le sang appliqué à l'orifice supérieur n'en excitera plus.

La même chose arriverait-elle au cœur si on pouvait empêcher l'abord du sang aux oreillettes, en procurant sa sortie par des tuyaux convenablement adaptés ? Y aurait-il aussi une certaine distance de laquelle le sang continuerait d'irradier son action sur le cœur, tandis qu'il ne l'exercerait plus à une distance trop éloignée ? Serait-il possible d'augmenter ou d'affaiblir, d'accélérer ou de ralentir les mouvemens du cœur, en faisant arrêter le sang à des parties plus ou moins rapprochées de lui dans les veines caves ou pulmonaires ? Je n'ai point entrepris cette expérience ; mais l'analogie m'autorise à conclure pour l'affirmative.

On sera de plus en plus confirmé dans mon opinion, à mesure que les expériences de ce genre se multiplieront davantage. On se persuadera que la force stimulante du sang n'est pas du tout bornée au point de contact, qu'elle embrasse une sphère plus étendue, et qu'elle peut être sentie de tous les côtés et par tous les points où ses émanations fortement expansive peuvent atteindre. Il suit de-là une conséquence qui a l'air d'un paradoxe, quoiqu'elle soit pleine de vérité, c'est que les différentes portions du système vasculaire et du cœur successivement stimulés, ne sont pas mises en mouvement, chacune par l'onde de sang qui la touche actuellement, mais bien par celle qui précède et qui suit. Conclusion légitime, soit que toutes les parties de ce système battent en même temps, soit qu'elles éprouvent leurs battemens d'une manière successive et partielle. Je citerai encore une expérience à l'appui de cette assertion.

Si l'on fait à une grosse artère trois ligatures, éloignées par une distance de quatre pouces l'une de l'autre, la portion de l'artère comprise entre la première et la seconde ligature donnera des pulsations, comme l'ont observé Lamure et Lafosse, à Montpellier. Mais une chose qu'on n'a point aperçue, le bat-

tement se soutiendra même après qu'on aura procuré la sortie de tout le sang contenu dans cette portion intermédiaire, et il se soutiendra tant qu'il y aura du sang dans les parties supérieures et inférieures, dont elle n'est séparée qu'au moyen des ligatures. Il s'éteindra enfin seulement à une certaine distance, si l'on empêche ou que l'on intercepte le passage du sang au-dessus et au-dessous. Ici le mouvement ne saurait être produit dans l'artère, placée entre deux ligatures, par le choc ou la pression du sang, puisqu'il subsiste même après l'expulsion complète de ce liquide. Mais il dépend plutôt d'un principe subtil, expansif, émané du sang que les parties supérieures et inférieures y font pénétrer malgré l'obstacle des ligatures.

Pour laisser le moins de doute possible sur cela, j'invoquerai, si j'en avais le temps, les observations et les expériences que l'on a faites dans d'autres vues. Quoique j'aie apporté aux miennes toute l'attention dont je suis capable, je leur donnerai sans doute une plus grande autorité, en les étayant sur celles de quelques observateurs connus et dignes de foi. Je pourrai principalement user des recherches curieuses de Rosa, qui s'est beaucoup occupé du fluide expansif renfermé dans les artères, auquel on a voulu faire jouer dans

l'economie animale un rôle si important (1). Les travaux de Haller, de Spallanzani, de Hunter, de Prochaska, fourniraient encore bien des preuves experimentales à mon explication (2). On a répété l'expérience de Galien, à la manière de Vieussens, c'est-à-dire, en bouchant le tube avec un morceau d'éponge, pour arrêter le cours du sang, et l'on a vu renaître le battement au-dessous de la ligature, si-tôt qu'on la déliait au-dessus du tube, quand même celui-ci restait fermé par l'éponge.

Le mouvement du cœur et des vaisseaux demande, comme celui des muscles, plusieurs conditions qui sont nécessaires à son exercice et à sa durée.

1.o Quoique la communication libre de ces organes avec le cerveau, par l'intermède des nerfs, ne soit pas aussi indispensable qu'elle paraît l'être pour les muscles volontaires, cependant, l'intégrité du système nerveux est une disposition importante, qui, sans concourir aussi essentiellement à leur action, doit la favoriser et la soutenir. Ens, Kaau Boerhaave,

---

(1) Letter. fisiologic. del caval. Michele Rosa con osservat. ed espériens. sul sang. fluid. etc. Nap. 1788.

(2) Haller, Mém. sur le mouvem. du sang. Spallanzani, Expér. sur la circulat. Hunter, sur le sang et l'inflam. Prochaska, *Controv. question. Physiol. quæ vires cordis*, etc.

Bonh, Varignon, Berger, Whytt, ont prouvé, par des expériences directes, que l'on peut exciter, accroître, ranimer les mouvemens du cœur, en irritant le cerveau, la moëlle alongée et les nerfs cardiaques. Alston, Whytt, Zimmerman, confirmèrent les effets de l'influence nerveuse sur le cœur, lorsqu'ils montrèrent combien il est sensible à l'impression de l'opium et des substances qui affectent plus spécialement les nerfs. L'irritation métallique, employée par le procédé de Galvani, est plus lente, plus faible sur le cœur; mais elle a néanmoins assez de force pour y produire des battemens convulsifs et répétés.

2.° Une condition essentielle du moins, à la durée ainsi qu'à l'ordre, à la bonne harmonie des mouvemens du cœur, c'est qu'il tienne au système vasculaire par sa connexion avec les gros troncs d'artères et de veines.

3.° L'action des vaisseaux exige pareillement qu'ils demeurent soumis à l'influence du cœur, et qu'ils y trouvent, en quelque sorte, leur centre ou leur point d'appui.

4.° Il faut que le cœur, pour agir convenablement, éprouve du moins, à un certaine distance, l'effet stimulant du sang. La même circonstance est requise pour la pulsation des vaisseaux.

5.° Le tissu des artères et du cœur doit

avoir un degré moyen de cohésion, pour se livrer d'une manière avantageuse et facile au mouvement, de même qu'un certain degré de rigidité et de tension.

6.o Il doit aussi jouir d'une liberté convenable dans les membranes, ou les enveloppes cellulaires qui lui sont appliquées.

7.o Les forces du système artériel doivent être en état de lutter contre celles du cœur, et réciproquement : pour cela il faut les supposer dans une sorte de proportion telle qu'elles se balancent et s'équilibrent les unes par les autres.

CHAPITRE SIXIEME.

Du sang que les vaisseaux contiennent ; de sa direction dans les artères et dans les veines ; de sa force de pesanteur ou de gravité ; de son volume, de sa masse ; calculs sur la quantité de ce fluide en circulation ; de ses différences dans les artères et dans les veines ; de sa vîtesse absolue et relative.

Il ne sera question dans ce chapitre, ni de la nature du sang, ni de sa composition, ni

de ses qualités. Je vais seulement considérer ce fluide en masse, examiner si dans l'état de vie il remplit tous les vaisseaux de l'animal, que ces vaisseaux soient artériels ou veineux, larges ou étroits, distendus ou affaissés, et évaluer, enfin, autant qu'il est possible, la quantité, le volume, la pesanteur et les différences sensibles de celui qui est actuellement en circulation.

Et d'abord, les artères rouges, considérées long-temps comme des productions du cœur, contiennent très-certainement le sang en nature, et non pas une liqueur plus subtile, de l'esprit ou de l'air, ainsi que l'enseignèrent Praxagore, chef de la secte des pneumatiques, et ensuite Erasistrate, qui sut entraîner dans son opinion un grand nombre d'hommes célèbres (1).

Galien a fait beaucoup d'expériences contre ce sentiment, et c'est peut-être par ses travaux heureux et très-multipliés dans cette partie de la physiologie, qu'il a le mieux mérité de la science. Ce grand médecin démontra qu'il n'y avait point d'artère dans l'animal vivant, que l'on put ouvrir sans répandre du sang, et

(1) Galien, de Diagnosc. puls. lib. 4, cap. 2. Ciceron, de Nat. deor. Aretée, de Morb. acut. lib. 2, cap. 7.

il fit voir que le ventricule gauche contenait une grande quantité de cette liqueur ; ce qu'Erasistrate avait refusé de reconnaître (1).

On objecta, d'après Erasistrate, que dans la torture qu'on faisait subir à l'animal, l'ordre naturel du mouvement du sang était interverti, et que toujours asservie aux lois nécessaires de la nature humaine, cette liqueur jaillissait des veines, qui seules la contenaient dans l'état paisible de santé, pour se jeter dans l'artère que l'irritation violente, déterminée par l'observateur, transformait en un centre puissant d'attraction.

A cette objection qui n'était alors que spécieuse, mais qu'on a pu, avec raison, renouveler de nos jours contre une quantité d'expériences qui ont fait tant de bruit, Galien répondait par une épreuve décisive. Il liait une artère en deux points différens de sa longueur, et il montrait du sang dans l'espace intercepté entre les deux ligatures.

L'erreur d'Erasistrate était fondée peut-être sur la couleur blanche des artères, qui, formées de membranes très-épaisses, au moins dans les grands animaux, ne permettent point d'y apercevoir le sang, comme on le voit dans

(1) Galien, an sang. in. arter. contin.

les veines dont les membranes sont plus fines et plus transparentes; à moins qu'on ne veuille dire, pour donner une origine plus noble à une erreur soutenue par tant d'hommes respectables, que les dissections nombreuses d'Erasistrate, dûrent lui présenter, en ouvrant les vaisseaux chez les animaux vivans, des bulles d'air qui ont été la cause de sa méprise. Mais il est impossible que la présence de ces bulles serve d'excuse à Erasistrate, puisqu'elle a lieu plus souvent, et d'une manière même plus sensible dans les veines que dans les artères. D'ailleurs, le dégagement de l'air, quand il a lieu, est toujours subordonné au progrès de la putréfaction, et il n'arrive guère dans l'état naturel, à moins que le sang ne soit fortement dilaté par la chaleur.

Qu'il existe dans les artères un liquide consistant, rouge, et revêtu de tous les caractères propres au sang, c'est une vérité incontestablement démontrée par l'inspection de ces vaisseaux, qui en contiennent même une quantité visible après la mort. Si on les a rencontrés vides chez quelques sujets, cela vient de ce que leurs fibres, contractées par le dessèchement, la pression des corps extérieurs, le froid, la maladie, en vertu des forces qu'elles possèdent, s'étaient retirées sur elles-mêmes, en chassant le sang vers les extrémités vei-

neuses, aux dépens desquelles les cavités artérielles paraissaient épuisées. Mais l'existence de ce fluide dans les artères après la mort, est attestée par des observations positives : celles d'Harvée, de Schwenke, de Lancisi, de Morgagni, de Haller, de Spallanzani, qui assurent en avoir trouvé dans plusieurs vaisseaux artériels, ne permettent plus de la révoquer en doute (1).

Le sang est agité d'un mouvement continuel tant que la vie subsiste, et il n'y a pas d'apparence que personne adopte jamais l'opinion ridicule d'un médecin Italien, dont parle Valisniéri, qui regardait le sang comme une masse immobile, fibreuse, musculaire, contenue dans les vaisseaux : cette opinion est trop contraire à l'expérience, pour qu'elle fasse fortune. Il ne reste donc qu'à rechercher l'ordre et la direction que le sang affecte dans son mouvement, qui ne peut être aujourd'hui un sujet de controverse.

Or, si on lie une artère dans un animal vivant, la partie contenue entre le cœur et

(1) Harvée, *Dissert.* 3, *de Cord.* Schwenke, *Hematol*, *sang.* Lancisi, *de Cord. et anevr.* Morgagni, *Advers. anat.* Haller, Mouv. du sang. Spallanzani, Expér. sur la circul.

la ligature se gorge de sang, prend une couleur bleue, se gonfle, et en projète avec force une grande quantité dès qu'on l'ouvre ; la partie inférieure à la ligature, s'affaisse, pâlit, et l'on peut l'ouvrir sans qu'il en sorte rien. Si on lâche la ligature, le sang coule de nouveau dans la portion de l'artère qu'il avait abandonnée, et cette partie recouvre alors son diamètre naturel et ses mouvemens de pulsation : preuve évidente que le sang artériel tend du cœur vers les extrémités.

Il y a long-temps que l'on connaît cette expérience. Vésale avait annoncé que la ligature d'une artère tuméfie ce vaisseau, depuis l'endroit lié jusqu'au cœur ; beaucoup d'autres anatomistes avaient cherché et obtenu le même résultat. Mais Harvée aperçut le premier l'affaissement de la portion de l'artère inférieure à la ligature. Pecquet, Waleus et Santa, virent la même chose; et plus récemment, Morgagni, à Padoue, répéta cette expérience avec le même succès, lorsque Pison attaquait la circulation harvéïenne.

Tous les jours les chirurgiens produisent le même effet, quand il est question d'arrêter des pertes de sang. Pour réussir, il n'y a pas de plus sûr moyen que la compression de l'artère, ou une ligature établie entre le cœur

et la partie du corps à laquelle on veut empêcher le sang d'aborder.

Cette marche du sang a eu pour contradicteurs des anatomistes célèbres, qui ont objecté quelques faits particuliers, dans lesquels on a vu le sang couler par une ouverture placée au-dessous de l'endroit où l'artère était liée. Mais cela s'explique naturellement, au moyen des branches collatérales qui s'anastomosent avec les troncs artériels, et qui peuvent y verser leur sang de haut en bas et de tous côtés.

On objecte de plus, que le gonflement n'existe pas toujours au-dessus de la ligature, comme les expériences précédentes sembleraient l'indiquer. Les vaisseaux du mésentère ne se gonflent point, ou s'ils se gonflent, ce n'est jamais d'une manière constante et durable. Mais une telle objection a bien peu de valeur, dès que l'on connaît le nombre infini de rameaux vasculaires, qui, aboutissant aux troncs mésentériques, ouvrent de toute part des issues faciles, par lesquelles le sang, accumulé dans une portion d'artère, peut librement passer. Leuwenhoëck, Malpighi, Baglivi, Haller, Spallanzani, ont observé, à l'aide du microscope, que le sang, arrêté dans les vaisseaux du mésentère d'une grenouille, reprend bientôt sa route, en changeant de

direction ; en sorte qu'il évite sûrement les obstacles , et s'engage dans les vaisseaux collatéraux répandus çà et là pour le recevoir. Haller a vu un globule rouge parcourir un vaisseau , d'où il ne pouvait sortir , et rétrograder jusqu'à ce qu'il rencontrât un conduit vasculaire qui put lui donner passage de nouveau.

Le sang coule aussi dans les veines , et l'on n'a jamais douté qu'il n'y fût abondamment rassemblé. Mais les anciens ignoraient sa véritable direction , puisqu'ils la croyaient en tout semblable à ce qu'elle est dans les artères. Les découvertes modernes ont rectifié cette erreur , en nous apprenant , par la disposition des valvules , par la saignée , par la ligature , que le sang veineux et le sang artériel, doivent suivre des routes absolument contraires.

L'intérieur des veines présente , comme on sait , des valvules qui ont leurs bords flottans , tournés en manière de digues vers le cœur , et qui se terminent d'une façon imperceptible vers la surface extérieure du corps. D'après cet arrangement , les veines facilitent , loin d'empêcher le retour du sang au cœur, mais elles s'enflent et se déploient comme des voiles, pour s'opposer à ce que le sang , dirigé vers le cœur , puisse refluer dans les veines , qui ,

bridées par ces valvules, ferment ou rétrécissent leurs cavités.

Si on lie fortement une veine, il survient un gonflement au-dessous de la ligature, et le sang jaillit avec célérité dès qu'on l'ouvre. La partie supérieure se vide, s'affaisse, pâlit et ne donne plus de sang. Il y revient lorsque la ligature est suffisamment relâchée; ce qui prouve que le mouvement du sang veineux, opposé à celui du sang artériel, se porte des extrémités au cœur. Il est connu que si les veines du cou sont comprimées, le sang aborde en quantité aux parties supérieures, gonfle toute la face, rougit les yeux et décide quelquefois des hémorragies nasales. En injectant des acides dans les cavités des vaisseaux artériels ou veineux, le sang se coagule, et la coagulation indique une direction contraire du fluide dans chaque ordre de vaisseaux.

Pour combattre avec succès les preuves de la circulation du sang, mises en ordre par Harvée, on a refusé de croire à la vérité des expériences qui attestaient le retour de ce liquide par les veines. Il s'en faut bien, a-t-on dit, qu'une forte ligature au bras puisse toujours aider l'écoulement du sang veineux, puisque souvent, au contraire, elle le supprime et le gêne. Une telle difficulté trouve sa

réponse dans les expériences, qui ont pour objet d'arrêter le cours du sang en liant les artères ; car si le bras est trop fermement lié, il est clair que les vaisseaux artériels seront comprimés, et qu'alors le sang arrêté, ne passant plus dans les veines, cessera de couler. Aussi, pour en rétablir le jet, suffit-il de procurer la liberté des artères en relâchant un peu la ligature.

Les antagonistes d'Harvée insistent, en objectant que bien qu'on lie une veine, le sang jaillit par une incision faite au-dessus de la ligature, c'est-à-dire, entre la partie liée et le cœur. C'est ce qui arrive aux veines jugulaires, mésentériques, crurales, etc. Les anastomoses nombreuses des veines collatérales rendent raison de cela, comme du phénomène analogue observé dans plusieurs troncs artériels.

Les artères et les veines renferment, outre le sang, une matière subtile, aériforme, élastique, gazeuse, qu'Erasistrate avait substituée au sang lui-même, et dont Spallanzani a soutenu l'existence, en la considérant comme un agent qui devait influer sur le mouvement des globules. Cette matière est la même que Rosa voulut déterminer ensuite sous le nom de fluide expansif, lequel, suivant eux, a des

propriétés qui le font concourir à toutes les fonctions de l'économie animale (1). Ce n'est peut-être, ainsi que je l'ai pressenti au chapitre précédent, qu'une émanation de toute la masse du sang.

Les physiciens qui ont entrepris d'évaluer la gravité ou pesanteur spécifique du sang, laissent beaucoup d'incertitude sur ce point, qu'il suffisait cependant de comparer à d'autres termes déjà connus. On trouve en général qu'elle est à la pesanteur de l'eau :: 1058 ou :: 1126 : 1000. Il semble au premier abord, et d'après l'opinion commune, que cette force de gravité devrait précipiter ou ralentir, accélérer ou retarder le mouvement du sang ; car tantôt elle favorise, tantôt elle contrarie la direction naturelle de son cours. Elle fait même sentir un peu son effet dans les gros troncs vasculaires, quoique la nature ait la puissance de l'éluder. Les petits vaisseaux n'en sont pas du tout affectés.

Quelle que puisse être l'influence de la pesanteur sur le sang mis en mouvement dans les gros vaisseaux, elle n'est point, je crois, ce que disent plusieurs physiologistes modernes qui l'ont trop exagérée. Il n'en est pas d'une

(1) Spallanzani, ouv. cit, sur la circul. Rosa, ouv. cit.

liqueur vivante comme des liquides ordinaires qui se meuvent en vertu de leur pesanteur et de leur fluidité ; ceux-ci ont un centre de gravitation général, vers lequel ils tendent et se précipitent nécessairement. Ils se dirigent toujours de haut en bas, où la tendance de leur force de gravité les appelle.

Mais la marche des fluides dans les canaux animés est moins uniforme, moins constante, moins régulière ; elle se fait de bas en haut comme de haut en bas, et il n'y a point d'obstacles qu'elle ne puisse surmonter, franchir, vaincre. Elle les entraîne à gauche, à droite, en avant, en arrière et dans toutes les directions possibles, contre les lois connues de la fluidité et de la pesanteur.

On ne peut guère déterminer d'une manière rigoureuse la masse et le volume du sang. La nature de l'animal, son âge, son sexe, sa constitution, son état actuel y apportent des différences qu'il est presque impossible de limiter. Ces deux qualités indépendantes l'une de l'autre n'ont quelquefois rien de commun entr'elles. Le sang du même individu change de volume, quoiqu'il ne survienne aucun changement à sa masse. Il suffit pour cela que sa force expansive se déploie, que ses molécules s'écartent, et que sa masse entière se raréfie et s'étende. Alors son volume augmente, comme il

diminue dans la supposition contraire, où ses parties plus rapprochées tendent à n'occuper qu'un moindre espace. Les agens extérieurs, tels que la chaleur, le froid, produisent ces effets, et cependant ils n'ajoutent ni ne retranchent à la quantité du fluide. Par une raison réciproque, celle-ci éprouve des variations dans certaines circonstances, qui ne semblent pas du tout porter sur le volume. L'espèce de nourriture, le genre de vie, la durée du sommeil, l'influence du climat, etc., concourent plus ou moins à la formation du sang, et doivent conséquemment en faire varier beaucoup les proportions. Aussi y a-t-il à cet égard une grande différence, soit entre les animaux, soit entre les hommes, selon qu'ils vivent de végétaux ou de chairs, qu'ils se livrent à l'exercice ou au repos, qu'ils passent longtemps à veiller ou à dormir, et qu'ils habitent des pays secs ou humides, bas ou élevés, montagneux ou couverts, etc.

Puisque le sang remplit habituellement toute la capacité des vaisseaux, et qu'il se forme en quantité d'autant plus grande que la production du chyle, pour le renouveller, est plus active, ne devrait-on pas rapporter la masse et le volume de ce fluide à deux systèmes différens ? Cela étant admis, on pourrait dire que le volume du sang est proportionné à l'étendue,

au développement du système vasculaire, tandis que sa masse répond plutôt à la grandeur, à l'énergie du système viscéral digestif.

La quantité du sang est si variable, que nous ne savons point au juste combien les vaisseaux du corps humain en contiennent. Le résultat des calculs diffère tant à cet égard, que les uns ne l'évaluent qu'à huit livres, tandis que d'autres la font monter à vingt-huit. Après avoir tiré par l'ouverture d'une artère toute la masse de sang qui circule chez un animal, on a comparé son poids avec celui de tout le corps, et comparant ensuite le corps de l'animal avec celui de l'homme, on a, d'après le rapport de leur poids respectif, estimé la quantité de sang qui parcourt les vaisseaux du corps humain.

Telle fut la route suivie par Allen, Harvée, King, Lister, qui malgré l'uniformité de leur méthode, ne sont point arrivés à la même estimation (1). Car ils ont tour-à-tour assuré qu'elle faisait le vingt-troisième, le vingtième, le trentième, le seizième, le quinzième du poids de tout le corps. Drelincourt, Demoor, Hales, Primerose, Keill, ont reproché plusieurs

(1) Allen, *Phil. transact.* Harvée, *Extr. circul. sang.* Haller, Élém. physiol. tom. 2.

vices à cette manière de calculer. Il est, en effet, bien difficile que le système vasculaire répande tout le sang qu'il contenait avant que l'animal épuisé périsse. En conséquence ils ont suivi un autre procédé. Ils sont partis de l'énorme quantité de sang que l'homme peut perdre accidentellement à la suite d'une hémorragie ou d'une plaie, et ils ont conclu par approximation qu'elle devrait être celle qui remplit naturellement les vaisseaux. Il n'en est pas moins resté beaucoup d'incertitudes dans l'évaluation faite par ce moyen, comme le prouve assez la différence excessive des résultats qu'ils ont obtenus. J'ai assigné plus haut quelques-unes des causes qui en augmentent le vague et les difficultés. Ce qu'il y a de plus sûr, de plus positif, c'est qu'il passe à chaque instant à-peu-près vingt-deux livres quatre onces de sang, quantité qui en suppose une de vingt-cinq livres dans l'universalité du système vasculaire.

Les anciens appelaient artères les vaisseaux qui partent des cavités gauches du cœur, et par conséquent les vaisseaux que nous appelons aorte et veine pulmonaire. Les pneumatiques les croyaient pleins d'un esprit subtil que le cœur attirait des poumons.

Ils donnaient le nom de veines aux vaisseaux qui sortaient des cavités droites, et par

conséquent à l'artère pulmonaire et à la veine cave. Les pneumatiques pensaient que ces vaisseaux seuls étaient remplis de sang.

Cette distinction, cette nomenclature furent changées par les découvertes d'Harvée, qui appela veines, les vaisseaux dans lesquels le sang marche des extrémités au cœur, et artères, ceux dans lesquels il va du cœur aux extrémités. Les idées des anciens, plus conformes aux diverses qualités du sang, indiquaient mieux les portions du système vasculaire, où celui qui était artériel se change en veineux, et réciproquement (1). Personne ne conteste plus aujourd'hui la différence qu'il y a entre ces deux espèces de sang, et l'on a totalement abandonné les prétentions d'Harvée et de ses sectateurs, qui ne voulurent jamais convenir que le sang fût différent dans les artères et dans les veines, ni quant à sa couleur, ni quant à sa densité, ni quant à ses élémens, puisque c'était le même fluide, qui, également parti du cœur, devait avoir les mêmes qualités. Mais depuis Lower, Willis,

(1) En distinguant un système vasculaire à sang rouge, et un système vasculaire à sang noir, on ne fait que répéter une chose fort ancienne, et l'on affecte cependant de croire qu'elle est nouvelle ou du moins de le dire.

Mayow, Swammerdam, Duverney, Schwenke(1), on est certain que ce fluide, dans les poumons, se combine avec une substance gazeuse, qui est sans doute la cause de ces changemens. Le sang artériel est plus rouge, plus chaud, plus pesant, plus compacte, plus dense que le sang veineux. Celui-ci, de couleur noirâtre, ne s'en dépouille et ne revient au rouge que lorsqu'il a traversé les organes pulmonaires, où la respiration le mêle avec un principe de l'air. Les médecins que j'ai cités avaient donc, à cet égard, beaucoup devancé les connaissances chimiques de leur siècle, et les aperçus lumineux qu'ils jetèrent sur cette branche de la science, furent mis à contribution par les chimistes modernes, à qui l'on pourrait reprocher de n'avoir pas toujours été justes et reconnaissans à leur égard.

Aujourd'hui ces chimistes enseignent que les animaux puisent dans l'atmosphère un principe éminemment vital, que ce principe appelé oxigène se combine avec le sang, qu'il

---

(1) Lover, *Tract. de cord.* Willis, *Parmacop. ration. Idem, de Anim. brut.* Mayow, *de nitro aereo.* Swammerdam, *de Respir.* Duverney, Mém. de l'Acad. de Scienc. an 1699. Schwenke, *Hematol. sanguin.*

fait passer ce fluide du noir au rouge, qu'il le rend plus concrescible, qu'il augmente vraisemblablement la proportion de matière fibreuse, qu'il élève sa température, qu'il circule ensuite avec le sang, dont il devient un des principes contituans, qu'il se consume en se fixant sur toutes les parties du corps, qu'il passe en moindre quantité des artères aux veines, qu'il se renouvelle dans les poumons où le sang veineux est continuellement rapporté, et qu'il concourt enfin, comme cause ou comme effet, à tous les actes chimiques de la sanguification.

Les observations de Malpighi, de Haller et sur-tout de Spallanzani, ont un peu débrouillé les lois de la vîtesse incalculable du sang (1). Elles ont fait voir à quel point ces lois sont différentes de celles qui règlent le mouvement des fluides inanimés.

Le cours du sang, dans les gros vaisseaux, est inégal, interrompu ; il se fait d'une manière plus uniforme dans les artères moyennes, et il acquiert un mouvement égal dans les petits vaisseaux.

---

(1) Spallanzani, *de Fenomen. della circolazione osservata nel giro univers. de vasi, etc.* Expériences sur la circulation observée dans l'universalité du système vascul. etc. trad. par Tourdes, etc.

La vîtesse du sang en circulation reste à-peu-près la même dans l'universalité du système artériel, c'est-à-dire, depuis le cœur jusqu'aux rameaux les plus déliés ; elle ne reçoit aucun changement par les plis et les replis, les flexuosités et les angles, les tours et les détours que les artères de différens calibres présentent. Elle est égale dans les artères et dans les veines, au moins dans celles qui marchent de front, car la rapidité de son mouvement varie dès qu'il traverse des organes comme les poumons, le mésentère, les intestins, le foie, la peau où les vaisseaux artériels et veineux mélangés, ne suivent point leur route ensemble et dans la même direction.

Le décroissement progressif du diamètre des vaisseaux, donne un mouvement accéléré au sang lorsqu'il passe d'une veine à l'autre, et cette accélération n'est point empêchée par leurs tortuosités, leurs courbures et leurs angles. Mais l'égalité se rétablit bientôt dans le mouvement du sang ; car le fluide des veines circule avec la même vîtesse que celui des artères, et la différence du diamètre n'apporte aucun changement à la rapidité de son cours dans les gros et les petits vaisseaux.

CHAPITRE SEPTIEME.

De la petite circulation pulmonaire; de la grande circulation générale; découverte de Harvée; observations et expériences qui la constatent; des lois de l'hydraulique appliquées au mouvement du sang; de ce mouvement dans les vaisseaux capillaires et chez le fétus.

Nous sommes assurés, par une multitude d'observations et d'expériences, que le cœur en se contractant pousse le sang de ses cavités dans les artères; que sa contraction est toujours suivie d'une dilatation non moins active, pendant laquelle il s'ouvre à la rentrée du sang; que ces deux mouvemens lui sont essentiels et propres; que les artères se dilatent, en vertu des mêmes causes qui contractent le cœur; que les dilatations des unes correspondent aux contractions de l'autre; que la marche progressive du sang n'est jamais suspendue, ni dans les artères, ni dans les veines; que ce fluide ne cesse de remplir les vaisseaux en tout temps, et qu'il parcourt avec une égale vîtesse les ramifications les plus éloi-

gnées du cœur. Cette série de phénomènes s'accommode trop bien avec la direction naturelle des liqueurs contenues dans les cavités vasculaires, pour être tenté de leur en attribuer une autre. Il ne s'agit plus que de dire en quoi elle consiste précisément.

On appelle circulation, le mouvement non-interrompu qui transporte le sang en masse du cœur aux extrémités, par les artères, et qui le ramène des extrémités au cœur par les veines. C'est ce qui forme, à proprement parler, la grande circulation, dont Harvée rassembla les preuves, et à laquelle on laisse encore le nom de circulation harvéïenne. Mais comme le sang passe nécessairement à travers les poumons avant que de se distribuer à toutes les parties, il éprouve d'abord, une circulation plus bornée, plus petite, qui s'exerce dans les limites des organes respiratoires, et qui le fait marcher du ventricule droit à l'artère et aux veines pulmonaires, pour le verser dans l'oreillette et le ventricule gauche. C'est ce mouvement partiel que je vais suivre et décrire en premier lieu.

La contraction des veines caves lance le sang dans l'oreillette droite où elles vont aboutir. L'effet de cette contraction n'est pas seulement de pousser le fluide vers le cœur, mais aussi de lui imprimer un mouvement de reflux,

qui l'oblige à rétrograder vers l'origine des veines.

Admis dans l'oreillette droite, le sang en reçoit, peu de temps après, une nouvelle impulsion, par laquelle il est renvoyé dans le ventricule droit où l'oreillette vient s'ouvrir. Ce ventricule a deux orifices, l'un qui répond au sinus veineux et à l'oreillette droite; l'autre qui s'abouche à l'artère pulmonaire. Le premier y fait entrer le sang, arrivé dans l'oreillette, par les veines caves; il est pourvu de trois valvules appelées triglochines ou tricuspides, lesquelles se prêtent au passage du sang dans le ventricule, d'où elles ne lui permettent plus de revenir. Le second est fermé par l'anneau membraneux, situé à l'embouchure de l'artère pulmonaire; et d'après cette disposition, le sang se trouve retenu jusqu'à ce que la contraction du ventricule le force d'aller plus loin. Une portion de ce liquide ramené par l'effort que les oreillettes font en se contractant, reflue du côté des veines caves où les valvules d'Eustache sont insuffisantes pour empêcher complétement son retour. Alors le ventricule dilaté s'agrandit, s'alonge et se remplit de sang.

Introduit dans le ventricule droit, le sang est pressé par l'action des parois de cette cavité, qui ne tardent point à se resserrer;

alors le cœur se raccourcit, les valvules tricuspides se relâchent, et ferment avec plus de force qu'auparavant l'orifice veineux. Ainsi l'ouverture de l'oreillette est comme absolument bouchée, et le sang incapable de vaincre l'obstacle que les valvules lui opposent et que sa pression augmente, doit couler dans l'artère pulmonaire qui s'ouvre librement pour le recevoir.

L'orifice artériel du ventricule droit est bien environné de trois valvules, à forme semi-lunaire, qu'on appelle valvules sigmoïdes par cette raison. Ces valvules sont convexes à l'orifice du cœur et concaves à l'embouchure de l'artère ; elles sont disposées comme il faut pour céder au sang qui va du ventricule dans l'artère pulmonaire, et non pas à celui qui retournerait dans le ventricule. Elles favorisent donc le passage du fluide dans cette artère, loin de le contrarier.

L'artère pulmonaire en se contractant bientôt après, chasse vers les poumons tout le sang qui ne peut refluer vers le ventricule droit, parce que les valvules sigmoïdes déployées et fermant l'orifice artériel, s'opposent à ce reflux. Elles résistent avec d'autant plus d'avantage que le sang lui-même les pousse, les distend, les remplit, et les applique fortement contre les parois de l'artère. Le sang parcourt ainsi

le système artériel des poumons, d'où il est repris par les extrémités des veines pulmonaires, et après en avoir traversé tout le système, il arrive aux cavités gauches du cœur, dans lesquelles il suit une marche absolument semblable à celle qu'il vient de tenir dans les cavités droites.

La petite circulation telle que je l'ai décrite, a pour objet de porter le sang du cœur aux poumons et des poumons au cœur. C'est elle qui établit entre les cavités droites et gauches une correspondance, une sorte de communication, sans lesquelles ces deux parties formeraient deux cœurs entièrement distincts. Elle est la seule dont les anciens eurent une parfaite idée. Galien l'a exposée avec la netteté et l'exactitude d'une chose qui lui était bien connue. La structure, la forme, et sur-tout la situation des valvules, le conduisirent à cette découverte. Il croyait que le sang, travaillé par le foie, était porté dans le ventricule droit du cœur, que de-là il allait en partie dans le poumon pour nourrir ce viscère, et que l'autre partie suintait à travers la cloison du cœur, et tombait dans le ventricule gauche, où mêlé avec un esprit vital qui venait de l'air extérieur, il prenait tous les caractères de sang artériel (1).

(1) Galien, de Us. part.

Depuis le renouvellement de l'anatomie, Servet, Colombus, Arancius, Cesalpin, Paolo Sarpi, Gaspard Hoffmann ont annoncé et démontré la petite circulation pulmonaire (1). Harvée ne peut donc avoir aucune prétention légitime sur cette branche, de la découverte qui l'immortalisa : il ne fit qu'ajouter une preuve expérimentale, en montrant que la ligature des veines pulmonaires produit un gonflement entre la veine liée et le poumon.

---

(1) Cesalpin s'explique à ce sujet d'une manière plus claire et plus précise qu'aucun autre, dans plusieurs endroits de ses écrits.

« Cor non solum arteriarum, sed venarum est principium ; pulmo per venam arteriosam sinistram fervidum hauriens sanguinem eumque per anastomosim arteriæ venali reddens quâ in sinistrum cordis ventriculum tendit, amisso interim aëre frigido per asperiæ arteriæ canales qui juxtà arteriam venalem protenduntur ; non tamen osculis communicantes ut putavit Galenus, sed solo tactu temperans ; huic sanguinis circulationi è dextro cordis ventriculo in sinistrum ventriculum per pulmonem optimè respondent ea quæ ex defectione apparent, cùm duo sunt vasa in dextrum ventriculum desinentia, duo etiam in sinistrum. Eorum autem unum intromittit, alterum educit membranis eo ingenio constitutis ; membranæ ostio sic appositæ sunt ut corde dilatato apériantur, contracto autem claudantur. Contingit, corde se contrahente, arterias dilatari, et dilatante constringi. In educentibus vasis patent ad egressum membranæ, clauduntur ad ingressum ut continuus quidam fieret motus, ex venis in cor, ex corde in arterias.

Il éprouva que le sinus veineux, l'oreillette et le ventricule du côté gauche cessent toute action faute de sang, lorsqu'on lie l'ensemble des veines pulmonaires.

En résumant ce qui a été dit sur le mouvement et la direction du sang, depuis les veines caves jusqu'au ventricule gauche, on se fera un tableau facile de la circulation pulmonaire. On verra qu'elle promène le sang des veines caves dans le sinus veineux, du sinus dans l'oreillette droite, de l'oreillette droite dans le ventricule droit, du ventricule droit dans l'artère pulmonaire, de cette artère dans les veines du même nom, de ces veines dans l'oreillette gauche, et de cette oreillette enfin dans le ventricule gauche. Il ne nous reste maintenant qu'à suivre sa marche à travers les vaisseaux artériels et veineux de tout le corps.

L'oreillette où les veines pulmonaires vont se rendre, est munie de deux valvules, qui, en la fermant, suffisent pour diriger le sang vers le ventricule gauche. Ce ventricule dilaté, distendu, s'ouvre et se remplit. Mais peu de temps après, il se contracte vivement, et par sa contraction il accumule et presse le sang contre la base du cœur. Ce fluide alors occupe la face postérieure des valvules ; et agissant sur elles, il les applique fortement au centre

de l'orifice veineux, qui en est bouché de manière à ne permettre aucun reflux du sang dans l'oreillette.

Reçu par le ventricule gauche, le sang cède bientôt à la contraction des parois de cette cavité qui le pousse dans l'aorte. Il ne peut revenir au ventricule, parce que l'orifice artériel répondant à l'aorte, est, comme celui de l'artère pulmonaire, entouré de trois valvules, qui empêchent en partie son retour. Ces valvules sont aussi convexes vers le cœur, concaves vers le tronc de l'aorte; ce qui semble à-la-fois favorable au passage du sang dans l'aorte, et contraire à son reflux dans le ventricule, où cependant une petite portion de ce liquide peut bien rétrograder. Les valvules semi-lunaires pressées d'ailleurs par le sang au moment de la contraction du cœur, s'inclinent vers les parois de l'artère, et en facilitent l'entrée.

L'aorte pleine de sang se contracte à son tour, et par sa contraction elle envoie le sang dans toutes les artères du corps qui sont toutes des rameaux de ce tronc principal. En se contractant, l'aorte porte et ramasse le sang vers son axe. Ce fluide alors s'échappe du côté des valvules semi-lunaires, et s'engageant dans leur concavité, il les adapte au centre de l'orifice artériel, qui en est fermé

de façon à empêcher le sang de refluer dans le ventricule.

Le mouvement du sang, aidé par les contractions non-interrompues des artères, se dirige vers les extrémités de ces vaisseaux, d'où il pénètre dans les veines; ce passage a lieu en partie, au moyen des artères qui s'ouvrent immédiatement dans la cavité des veines. Mais il se fait sur-tout par l'intermède d'un tissu spongieux ou cellulaire, placé entre les extrémités artérielles et les extrémités veineuses.

La direction du sang arrivé dans les veines, l'entraîne vers le cœur, comme nous l'avons prouvé par les expériences et les faits cités au chapitre précédent. Elle est maintenue par les valvules qui opposent une résistance convenable au reflux du sang vers les extrémités, et qui le forcent de tendre toujours vers le centre. Il est cependant des veines où l'on observe un mouvement de reflux, quoique les valvules y soient bien marquées. D'après cette direction, le sang veineux, allant des extrémités à l'origine des veines, est donc constamment porté dans le tronc des veines caves, d'où il est conduit ensuite aux cavités droites du cœur.

Tel est le mouvement qu'on appelle la grande circulation, qui consiste à promener le sang

dans la généralité du système vasculaire, et à porter dans les cavités droites du cœur, la quantité de ce fluide que les poumons versent dans les cavités gauches. Cette circulation n'est bien connue que depuis environ deux siècles, et l'on attribue communément l'honneur de l'avoir découverte à Guillaume Harvée, qui, en 1628, publia sur ce fait un ouvrage intitulé : *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus.* Il est vrai que l'on retrouve le germe et les traces assez sensibles de cette idée, à des époques beaucoup plus reculées ; mais Harvée n'en est pas moins celui qui le premier aperçut nettement cette vérité, et qui, rassemblant les notions confuses et éparses qu'on pouvait en avoir, les réunit toutes en un seul corps, dont il offrit lui seul, à force d'observations et d'expériences, la preuve démonstrative. Voilà en raccourci comment il tâche de confirmer sa découverte.

I. Il calcule d'abord la quantité de sang contenue dans le système vasculaire ; il mesure ensuite l'espace de temps fort court employé à parcourir ce système ; il compare enfin la quantité de sang calculée avec celle des sucs fournis par les alimens à chaque acte de nutrition ; il voit que la masse d'alimens consommés, n'est point en état de donner au

système vasculaire tout ce qu'il faudrait pour maintenir la quantité de sang dont il est habituellement rempli. Il en conclut que les veines seraient bientôt complétement épuisées, et que les artères se trouveraient chargées de sang, si ce fluide ne revenait des artères par les veines au ventricule droit du cœur. De-là naissent trois circonstances, qui, selon lui, rendent la circulation nécessaire.

1.o La proportion considérable de sang qui passe de la veine cave dans les artères, laquelle ne peut venir toute des alimens et des boissons.

2.o Le transport du sang aux différentes parties en plus grande quantité qu'il n'en faut pour les nourrir.

3.o La nécessité que la partie surabondante de ce liquide revienne au cœur par le moyen des veines.

4.o Dans un instant donné, il sort plus de sang du cœur que le système vasculaire ne peut en contenir. On ne dira pas que le sang passe des artères aux veines, sans traverser le cœur, puisque si on lie l'aorte vers son origine, et qu'on ouvre quelqu'autre artère, tout le système artériel se videra.

II. Une seconde preuve d'Harvée est déduite des ligatures fortes ou faibles, serrées ou lâches, pratiquées, soit aux veines, soit aux artères.

Si on lie ou que l'on comprime la veine cave, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, toutes les parties comprises entre les extrémités du corps et la ligature s'enfleront; elles seront affaissées, au contraire, entre la ligature et le cœur : mais une grosse artère étant liée s'enfle depuis le cœur jusqu'à la ligature, et s'affaisse depuis la ligature jusqu'aux extrémités, etc.

III. Le troisième argument d'Harvée est pris de la disposition des valvules, qui annoncent le retour du sang par les veines.

IV. Cet auteur assure que le microscope démontre aux yeux la direction générale et particulière du sang dans les deux systèmes artériel et veineux. Quelques observateurs ont employé le microscope après lui, pour confirmer sa découverte.

V. Il invoque à son appui l'effet des substances acides, introduites dans les artères et dans les veines d'un animal vivant. Ces effets appuyés ensuite sur la connaissance de la circulation, conduisirent à tenter plusieurs expériences, dans lesquelles on a injecté des médicamens à travers les vaisseaux d'un animal, pour juger ce qui résulte de leur mélange immédiat avec le sang. Mais ces tentatives toujours inutiles, souvent funestes, n'ont répandu aucune lumière, ni sur la vertu des remèdes,

ni sur la nature des fluides vivans ; car l'injection des substances fort différentes, quant à leur nature, a néanmoins produit également, ou la mort ou les mêmes altérations (1).

VI. Enfin, Harvée allègue en sa faveur les phénomènes de la transfusion du sang, qui, environnée des prestiges capables de flatter l'homme dans le plus impérieux de ses penchans, fit croire un instant à l'espoir chimérique de reculer les bornes de l'existence, en faisant couler dans les veines d'un animal prêt à périr un sang nouveau, qui transmettrait avec lui et sa vie et sa pureté (2). De tous ces faits, de toutes ces expériences, de toutes ces observations, Harvée tira la conséquence que le sang est constamment assujetti à la marche circulaire que j'ai décrite, et dont je vais rappeler ici les principales circonstances.

Pour nous former une idée claire de la circulation harvéïenne, prenons le sang au moment que les veines caves l'ont porté dans l'oreillette et le ventricule du côté droit. Ce sang par la

---

(1) Wahrendorf, Wren, Clark, Lower, Brunner, Fabricius, Baglivi, Malpighi, Spnoegel, Langrish, Rosa, Buniva, etc.

(2) Libavius, Clarck, Lower, Boile, Denys, Emmerez, Manfred, Perrault, Rosa, etc.

contraction du ventricule et par la disposition des valvules, s'élance dans l'artère pulmonaire ; il se répand à travers le poumon et passe dans les veines pulmonaires. Ces veines le ramènent vers le cœur, et le font couler dans l'oreillette gauche. Cette oreillette se contracte et le pousse dans le ventricule du même côté. Ce ventricule en se contractant le précipite dans l'aorte ; l'aorte le distribue à toutes les parties du corps, d'où il revient par toutes les veines dans les veines caves supérieure et inférieure. Celles-ci le portent dans l'oreillette droite, et de-là il tombe enfin dans le ventricule droit, d'où il est parti.

Tel est l'ordre de la circulation que le sang, contenu dans le ventricule droit, ne parvient au ventricule gauche, qu'après avoir traversé les poumons, et que le sang du ventricule gauche, ne peut se rendre au ventricule droit, qu'en parcourant tout le reste du corps.

Malgré les preuves accumulées qui ne demandaient que la main habile d'Harvée pour être mises en ordre, la découverte de ce phénomène zoologique important, attribuée d'abord aux anciens par la prévention, contestée ensuite par la jalousie, eût toutes les difficultés imaginables à surmonter. Pison, Charles Drelincourt, Riolan, et ce qui étonne, la Faculté de Médecine de Paris, se déclarè-

rent hautement contre une vérité qu'il était pour le moins téméraire de repousser avec tant de précipitation. Mais ses détracteurs eurent beau déclamer, l'idée de la circulation fut accueillie avec transport, enseignée avec confiance, et bientôt elle obtint le premier rang parmi les découvertes déjà faites, comme parmi celles qui restaient encore à faire.

Je m'abstiendrai des recherches bibliographiques concernant les auteurs anciens, auxquels on a prétendu rapporter la connaissance de la circulation (1). Hippocrate a bien reconnu une espèce de circulation du sang et des humeurs, mais il n'est pas probable qu'il ait rien soupçonné d'analogue au mouvement régulier, uniforme, dont le célèbre Harvée a découvert les lois, et dont la conduite ne répond point à ce balancement vague que les anciens comparaient au reflux de la mer (2). On cite aussi quelques passages

(1) Consult. Douglas, *Biblig. anat. specim. pag.* 227, *edit.* 1734. Senac, Traité du cœur, tom. 1.

(2) *De Humor. in principio. De Morb. lib.* 4. Dans le livre *de Flatibus*, on lit un passage que les antagonistes de Harvée, et notamment Charles Drelincourt, ont cité pour faire entendre que le Père de la Médecine connaissait la circulation. *Cum prohibetur cursus sanguinis alio quidem loco consistit, alio lentiùs penetrat, alicubi autem citiùs pertransit; quâ inœqualitate sanguinis transitùs factâ, omnigenœ inœqualitates per corpus contingunt.*

de Galien, qui semblent indiquer une notion de la marche ordinaire du sang, ainsi qu'on peut le voir dans son livre de *locis affectis*, où pour expliquer le transport du pus des poumons à la vessie, il dit que ce pus est reçu par la veine pulmonaire et porté dans le ventricule gauche, ensuite dans l'aorte, d'où il pénètre dans les artères rénales, et enfin dans la vessie. Colombus, Fabricius, Cesalpin, Servet, ont laissé échapper plusieurs traits, qui annoncent que la découverte de la circulation était en quelque sorte parvenue au terme de maturité, lorsque le genie d'Harvée s'en est saisi (1).

D'un autre côté, on a poussé trop loin les prétentions fondées sur les phénomènes acquis par les expériences d'Harvée. On a voulu soumettre le mouvement du sang à la nécessité rigoureuse des lois de l'hydraulique, et l'on a considéré ce fluide comme toute autre liqueur mue à travers des canaux inanimés. En conséquence, on lui attribua une marche uniforme, constante, toujours la même, n'ayant d'autre mobile que l'impulsion du cœur, et se faisant avec une vîtesse déter-

(1) Servet composa une dissertation intitulée : *De Trinitate divinâ ubi agitur de Spiritu Sancto.* On y trouve les expressions suivantes : *Vitalis est spiritus qui per anastomoses ab arteriis communicatur venis, ubi dicitur naturalis.*

minée par le diamètre des vaisseaux, la distance du premier moteur, l'intensité des frottemens, et autres circonstances mécaniques et nécessaires.

Quoique les lois connues de l'hydraulique puissent, jusqu'à un certain point, être appliquées au mouvement du sang en circulation, il faut se tenir en garde contre les applications abusives auxquelles les physiologistes, plus physiciens qu'observateurs, se sont livrés. Il sera facile de juger des abus de ces sortes d'applications, si l'on évalue bien l'énorme différence qu'il y a entre le fluide qui circule dans les vaisseaux animés, et celui qui est mis en mouvement dans les canaux hydrauliques. Les Médecins de Montpellier ont été les premiers à sentir combien la circulation du sang, était incapable de se plier aux lois rigoureuses, uniformes du mouvement ordinaire des fluides; et c'est par leurs travaux éclairés, que les opinions des physiologistes sont maintenant fixées sur un objet de cette importance.

Leuwenoëk, Malpighi, Spallanzani, Haller ont prouvé, par des expériences, que le sang se meut avec une vîtesse égale dans toutes les divisions du système vasculaire. Il traverse, par exemple, l'ensemble des vaisseaux capillaires, dans le même temps qu'il met à par-

courir l'ensemble des gros vaisseaux. Or, cependant, les vaisseaux capillaires réunis offrent un espace, une alvéole bien plus considérable, puisque la capacité de la somme des rameaux produits à chaque division, est toujours plus grande que la capacité du tronc dont ils prennent naissance.

Mais les principes les plus simples de l'hydraulique, établissent que les vîtesses des liqueurs en mouvement, sont entr'elles comme les espaces, et qu'elles diminuent lorsqu'une liqueur coule d'un canal plus étroit dans un canal plus grand. L'espace des rameaux vasculaires ne devrait donc pas être parcouru en même temps que celui de leurs troncs; le sang ne devrait point y avoir la même vîtesse, s'il était assujetti aux lois générales du mouvement des fluides. D'ailleurs, comme chaque tronc se divise à l'instant en un grand nombre de vaisseaux, la vîtesse du sang serait changée à tout moment, elle varierait d'une division à l'autre, et ces changemens sans cesse répétés, le suivraient dans toute la durée de son cours. Or, les expériences citées plus haut, démentent cette conclusion.

L'uniformité de la circulation entre les vaisseaux des poumons et ceux de tout le corps, suppose que chacun des ventricules du cœur reçoit une quantité de sang égale dans le même

temps, ou parce que la même quantité de ce fluide traverse les poumons et le reste du corps à la fois, ou parce que les extrémités artérielles des poumons et les extrémités artérielles de tout le corps, en fournissent des quantités égales au même instant. Mais comme on admet que les temps sont égaux, et que la quantité de sang est pareillement égale, ce serait donc la vîtesse seule, qui devrait être différente, soit en raison directe des espaces parcourus, soit en raison inverse des embouchures des vaisseaux.

Si d'un côté l'on veut que la même quantité de sang parcoure les poumons et tout le corps en même temps, la vîtesse de ce fluide dans les poumons devra être à sa vîtesse dans le reste du corps, comme la longueur des poumons est à la longueur de tout le corps; de sorte que, d'après cette première supposition, le sang du système pulmonaire aura une vîtesse moindre que celui du système général. Si, d'une autre part, on affirme que les extrémités capillaires des poumons versent une quantité de sang égale à celle qui est fournie par les extrémités capillaires de tout le corps, les embouchures de ces vaisseaux étant inégales, la vîtesse du sang y soutiendra une proportion inverse avec le diamètre des embouchures, et cette vîtesse du sang, dans les capillaires des poumons,

sera plus grande que dans les capillaires du reste du corps, comme les capillaires des poumons forment une alvéole plus petite que les capillaires de tout le corps, c'est-à-dire, qu'elle sera plus grande dans les unes que dans les autres, suivant la raison inverse de leurs orifices. Ainsi, d'après cette seconde supposition, le sang du système général, aurait une vîtesse beaucoup moindre que celui du système pulmonaire. Quelque parti qu'on prenne à cet égard, le sang devrait donc toujours avoir une vîtesse différente à travers ces deux systèmes, pour que son mouvement fut uniforme, constant, réglé et d'accord avec les lois de l'hydraulique. Cependant les observations de Leuwenoëck, de Haller, de Spallanzani ont démontré que le mouvement du sang se fait de la même manière, et avec une vîtesse égale dans les vaisseaux des poumons et dans les autres vaisseaux du corps (1).

Si le mouvement communiqué, au sang par l'action impulsive du cœur, était réellement soumis aux lois de l'hydraulique, il éprouverait sans doute les altérations qui arrivent au mouvement des autres fluides, par une foule

(1) Grimaud, second mém. sur la nutrit. Barthez, *nov. doctrin. de funct. natur. hum.* Fouquet, *quœstion. duodec. pro cathedr. vacant.*

de circonstances capables de l'augmenter, de le diminuer, de l'accélérer, de l'affaiblir, de le troubler. La petitesse des vaisseaux, leur distance plus ou moins éloignée du cœur, le frottement qui résulte de ces deux causes occasionerait une perte de mouvement telle, qu'il se trouverait réduit à rien vers les dernières extrémités du système vasculaire. Whytt a calculé que le sang, après avoir perdu par le frottement, une partie considérable du mouvement qu'il a reçu du cœur, devrait arriver dans les capillaires, avec une force moindre que son propre poids et certainement insuffisante pour vaincre la résistance des parois de ces vaisseaux, quand même le fluide qui le précède ne s'opposerait point à sa marche (1).

Enfin, tous les argumens innombrables avec lesquels plusieurs physiologistes de France, d'Allemagne et d'Italie ont combattu l'application exagérée des lois de l'hydraulique au mouvement des fluides en circulation, se réunissent pour établir que la vîtesse du sang étant à-peu-près égale dans les gros vaisseaux artériels et dans les capillaires, le système artériel s'épuiserait et le sang passerait bientôt en totalité dans les veines, s'il avait toujours et

(1) Whytt, essais physiol. recherc. sur les caus. des mouvem. des fluid.

par tout la même direction, puisqu'à chaque battement du cœur les artères fourniraient beaucoup plus de sang aux veines qu'elles n'en recevraient. Aussi le sang marche-t-il soustrait à l'impulsion du cœur vers les extrémités capillaires du système artériel, comme dans le tissu spongieux où ce fluide oscille et coule sans ordre, sans uniformité et dans toute sorte de directions.

Tout le monde convient aujourd'hui que la marche du sang dans les vaisseaux capillaires est indépendante des forces impulsives du cœur. L'action propre de ces vaisseaux le meut, le répand, le distribue, sur tous les points de l'espace qu'ils occupent. La chaleur, la rougeur, l'inflammation, les hémorragies qui intéressent les vaisseaux capillaires, ne conservent aucune harmonie avec les forces et les mouvemens du cœur. Les expériences de Haller et de Spallanzani, qui ont vu le sang changer son cours, se détourner des vaisseaux où il allait entrer pour se rendre vers ceux d'une partie qu'on avait irritée, sont assez connues. Mais en se portant ainsi, d'un endroit à l'autre, le sang est accumulé dans la partie opposée à celle qu'il abandonne, et il se fait constamment une sorte de compensation ou de partage entre le sang de divers lieux, qui

rétablit l'équilibre de ce fluide et l'harmonie de ses mouvemens.

Les phénomènes et l'ordre de la circulation ne sont point exactement les mêmes chez le fétus et chez l'adulte. Cette différence regarde quelques accidens de structure propres au fétus, par le moyen desquels le sang est immédiatement porté de droite à gauche, sans traverser les organes pulmonaires, qui, faute d'action, ne s'ouvrent point au passage de ce fluide, avant que l'animal ait respiré. Le sang de la veine ombilicale, d'abord conduit vers le foie, arrive dans la veine cave inférieure, où il se mêle avec le sang que les extrémités inférieures et les viscères abdominaux lui transmettent. De la veine cave inférieure, il entre dans l'oreillette droite, qui reçoit également celui que la veine cave supérieure apporte des autres parties du corps. Ce sang réuni parviendrait librement au ventricule droit, si la valvule d'Eustache n'opposait un obtacle suffisant pour en retenir une portion. Alors il presse de tous côtés les parois de l'oreillette droite, force la valvule du trou ovale et passe dans l'oreillette gauche en quantité qui varie selon l'écartement de cette valvule. Le reste du sang contenu dans l'oreillette droite est admis par le ventricule du même côté, et de ce ventricule il s'engage dans l'ar-

tère pulmonaire, qui, ne pouvant le livrer aux poumons, le jette dans le canal artériel, et de-là directement dans l'aorte.

On a demandé si le sang est transmis à l'oreillette gauche, au moment de la contraction de cette oreillette, ou bien à l'instant de sa dilatation. Vieussens prétendit (1), que c'était dans le temps de la contraction; mais le plus grand nombre des anatomistes embrassa le parti contraire (2). Et en effet, il semble que les oreillettes, par leur contraction, chassant le sang dans leurs ventricules respectifs, il faudrait, suivant l'opinion de Vieussens, que l'oreillette gauche fût contractée et dilatée en même temps.

Le trou ovale qui, au commencement de la formation du fétus, était extrêmement ouvert et qui recevait tout le sang de l'oreillette droite, venant à diminuer par l'attraction successive des oreillettes vers le cœur, le sang prend une direction nouvelle: et puisqu'il tombe en proportion toujours croissante, dans le ventricule droit, il distend peu-à-peu sa cavité, de façon que l'artère pulmonaire commence à recevoir une assez grande quantité de sang. Mais cette artère est distribuée chez le fétus

(1) Vieussens, Traité du cœur.

(2) Roederer, Morgagni, Nicholls, Senac, Haller.

tout autrement qu'elle ne l'est chez l'adulte. Elle fournit deux petits rameaux aux poumons, et son tronc dirigé vers l'aorte, va s'unir avec elle au-dessous de l'arcade. D'après cette structure de l'artère pulmonaire, le sang qu'elle reçoit des cavités droites du cœur, ne passe qu'en très-petite partie dans le poumon, et la portion la plus considérable tombe immédiatement dans l'aorte : aussi l'aorte reçoit-elle plus de sang du canal artériel que des cavités gauches du cœur, comme on le voit évidemment par le diamètre de cette artère, qui augmente d'une manière sensible vers l'insertion du canal artériel.

Fallope crut que le sang passait de l'aorte dans le canal artériel, et que de là il se distribuait aux poumons et au cœur. Il fut trompé sans doute par la valvule qu'il croyait avoir trouvée à l'endroit où le canal artériel part de l'artère pulmonaire. Cette opinion de Fallope rencontra des sectateurs, et cela n'est point étonnant à une époque où la découverte de la circulation n'était pas faite encore, ou du moins n'était pas solidement établie. Mais l'espèce d'angle que le canal artériel forme avec l'aorte, le diamètre du canal plus grand du côté de l'artère pulmonaire que de l'autre côté, la tendance naturelle du sang dans les artères à se porter toujours du cœur vers les

extrémités, et jamais des extrémités vers le cœur, démontrent et réfutent l'erreur de cette fausse prétention.

A la fin du siècle dernier, Meri proposa une opinion nouvelle sur le passage du sang par le trou ovale. Il remarqua que dans le fétus, lors même qu'il approche du terme de la perfection, le tronc de l'artère pulmonaire est plus considérable que celui de l'aorte. Il observa encore la petitesse relatives des cavités gauches du cœur par rapport aux cavités droites, et il conclut de ces faits contre le sentiment de Galien, d'Harvée et de tous les anatomistes, que le sang passe de l'oreillette gauche dans l'oreillette droite par le trou ovale, et qu'une portion considérable de cette liqueur circule par les poumons et les oreillettes, sans se distribuer aux autres parties du corps. Il appuyait ce système sur la structure du cœur dans la tortue de mer. Ce fut même cette structure de la tortue, qui lui fit naître la première idée de son hypothèse. Il crut donc démontrer que chez cet animal le sang va du ventricule gauche aux cavités droites du cœur, par une ouverture particulière, et il en tira la conséquence que cette circulation, dans le cœur de la tortue, devait se retrouver chez le fétus (1).

(1) Meri, mém. de l'acad. de Scienc. de Paris, an. 1703.

Cette opinion spécieuse de Meri divisa les plus fameux anatomistes de son temps, et les partisans qu'elle eût, mirent à la défendre autant de force et de chaleur, que ses critiques en apportèrent à la combattre. Mais tour-à-tour réfutée par Duvernei, Tauvri, Haller (1), qui l'attaquèrent avec des observations et des raisonnemens, elle a succombé devant le nombre et l'évidence de leurs preuves. La doctrine des anciens touchant la circulation du fétus est donc la seule vraie, la seule juste, la seule confirmée, et malgré les tentatives de quelques écrivains modernes pour la changer ou pour la modifier (2), elle ne paraîtra jamais plus raisonnable que lorsqu'on l'aura dépouillée de ces additions, en la rendant à sa première simplicité.

---

(1) Haller, oper. min. tom. 2. Élem. physiol. tom. 8, pag. 385.

(2) Wolff, nov. comment. acad. scient. petrop. t. 20, an. 1775, pag. 357. Sabatier, mém. de l'acad. des scienc. an. 1774, pag. 198. Nicholls, de anim. med. cui. access. disquisit. de mot. sang. et cord. *Lond.* 1773.

Fin du Tome Second.

TABLE
DES CHAPITRES.

SUITE DE LA SECONDE SECTION DE LA SECONDE PARTIE.

CHAP. III. Des fluides de troisième formation ; de leur origine, de leurs qualités, de leur classification ; des organes où ils sont élaborés et retenus ; des glandes, de leur structure, de leur tissu, de leur réservoir, de leur conduit excréteur ; phénomènes et mécanisme des sécrétions et des excrétions ; systèmes imaginés pour en expliquer la cause ; idées simples auxquelles on peut la réduire, pag. 1.

CHAP. IV. De la salive, du suc pancréatique sous le rapport de leur sécrétion ; structure et action des glandes salivaires ; nature, composition, propriétés et séparation de la salive ; structure et action du pancréas ; sécrétion du suc pancréatique, 55.

CHAP. V. Du foie ; de la rate ; action de ces viscères ; sécrétion et qualités de la bile ; opinion nouvelle sur l'usage de la rate, et de sa liqueur propre, 72.

CHAP. VI. Des glandes surrénales et de leurs fonctions ; des reins, des uretères, et de la vessie ; action de ces organes ; formation, qualités, sécrétion et excrétion des urines, 115.

SECTION TROISIÈME.

Action des organes sur les substances extraites ou dérivées du sang, pour les retenir ou se les appliquer, 147.

CHAPITRE PREMIER. Du fluide nutritif et du sang dans les petits vaisseaux ; des changemens qu'ils y subissent ; de l'exhalation qui s'en fait par le tissu même des vaisseaux et par les extrémités de leurs dernières divisions ; des produits de l'exhalation en général et des surfaces où ils se rassemblent, Ibid.

CHAP. II. Du système lymphatique ou collecteur ; des vaisseaux absorbans, de leur marche, de leurs rapports avec le tissu cellulaire et les glandes ; propriétés physiques, organiques et vitales de ces vaisseaux ; de l'absorption et des matières sur lesquelles elle s'exerce au dehors comme au dedans, 178.

CHAP. III. Des fonctions du système lymphatique ou collecteur ; des substances diverses que l'absorption introduit dans ce système ; de la lymphe ; de sa composition, de ses propriétés, de ses usages ; mouvement direct des fluides

absorbés ; mouvement rétrograde des mêmes fluides ; variations du système lymphatique déterminées par l'âge, le sexe, le tempérament, 210.

CHAP. IV. Du fluide nutritif dans les organes ; du tissu cellulaire et des autres parties qui forment leur appareil de nutrition ; de la graisse renfermée dans ce tissu ; du mouvement de composition et de décomposition appliqué aux fluides et aux solides ; rapport de ce double mouvement avec la nutrition ; de quelle manière le système lymphatique y concourt, 237.

CHAP. V. Du dernier acte de la nutrition ; de quelques conditions indispensables de ce phénomène ; hypothèses imaginées pour en appliquer la cause ; de l'assimilation, de la force assimilatrice et de ses lois, 274.

TROISIEME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'état liquide et de l'état solide, soit dans les humeurs, soit dans les organes qui forment le corps humain, 303.

FONCTIONS D'AGRÉGATION.

Idée générale, Ibid.

SECTION PREMIERE.

Action mutuelle des liqueurs et des organes pour les disposer à conserver la forme de fluides et de solides, 307.

CHAPITRE PREMIER. Marche et circulation des fluides; instrumens employés à cet effet; du péricarde, du cœur, des vaisseaux artériels et veineux; structure intime du cœur; formation et développement de cet organe, Ibid.

CHAP. II. De l'importance du cœur et du système vasculaire; de leurs rapports avec d'autres systèmes; des mouvemens du cœur; action de cet organe sur le cerveau et sur les poumons; réaction de ces viscères sur lui-même, 351.

CHAP. III. Mouvemens, propriétés, irritabilité, sensibilité du cœur et de ses différentes parties; expériences sur tous ces points; force de cet organe; manière de l'évaluer; calculs de plusieurs Physiologistes; centre et mobile du mouvement circulatoire des fluides, 367.

CHAP. IV. Structure propre des artères et des veines; force, propriétés, phénomènes, mouvemens de ces deux ordres de vaisseaux; doctrine du pouls, 411.

CHAP. V. Opinions sur la cause des mouvemens du cœur et des vaisseaux; théorie nouvelle de ces mouvemens; conditions nécessaires à leur exercice, 448.

CHAP. VI. Du sang que les vaisseaux contiennent ; de sa direction dans les artères et dans les veines ; de sa force de pesanteur ou de gravité ; de son volume , de sa masse; calculs sur la quantité de ce fluide en circulation ; de ses différences dans les artères et dans les veines ; de sa vîtesse absolue et relative , 492.

CHAP. VII. De la petite circulation pulmonaire ; de la grande circulation générale ; découverte de Harvée ; observations et expériences qui la constatent ; des lois de l'hydraulique appliquées au mouvement du sang ; de de ce mouvement dans les vaisseaux capillaires et chez le fétus , 511.

Fin de la Table du Tome second.

A MONTPELLIER, de l'Imprimerie de G. Izar, plan d'Encivade, N.° 12.